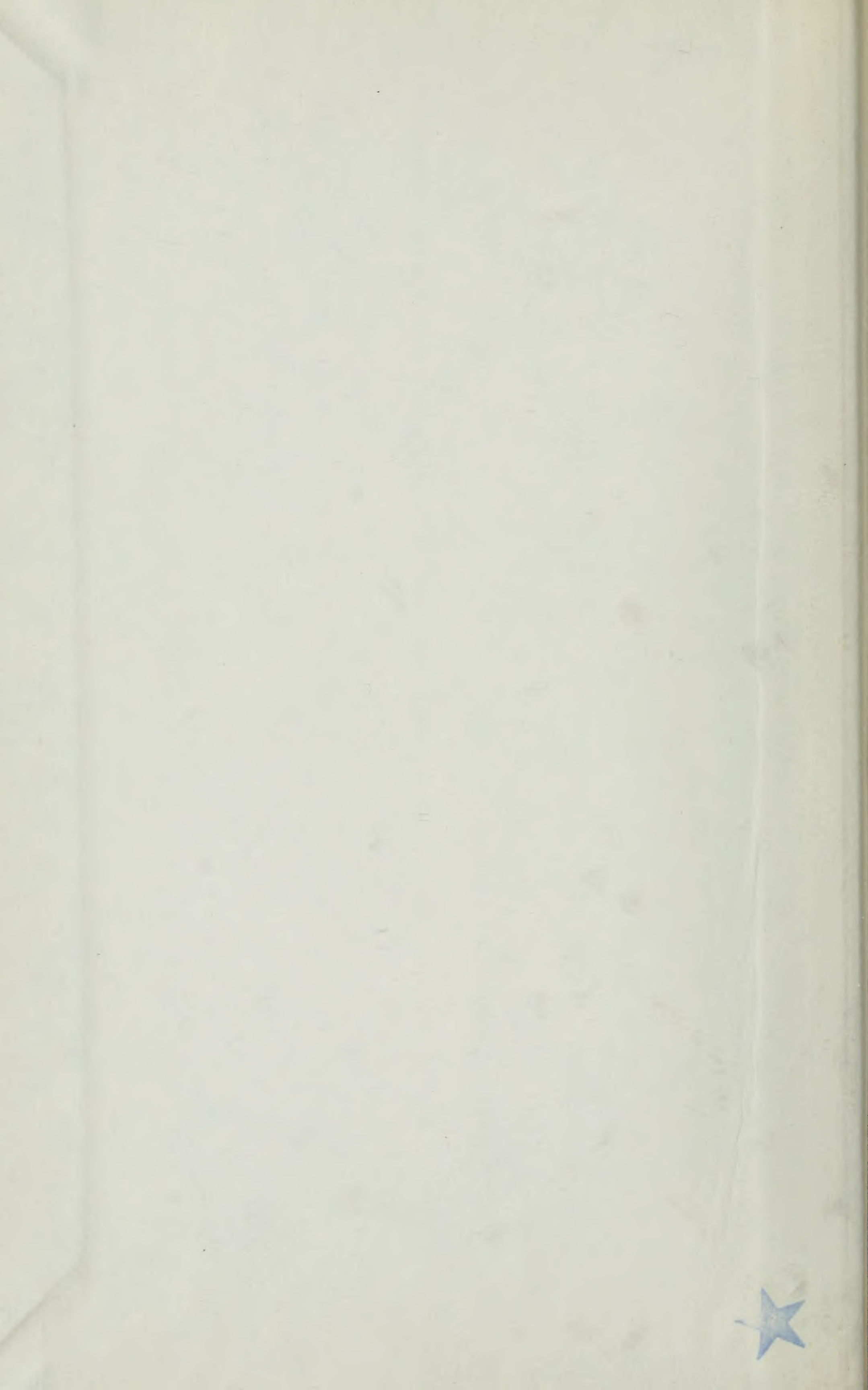
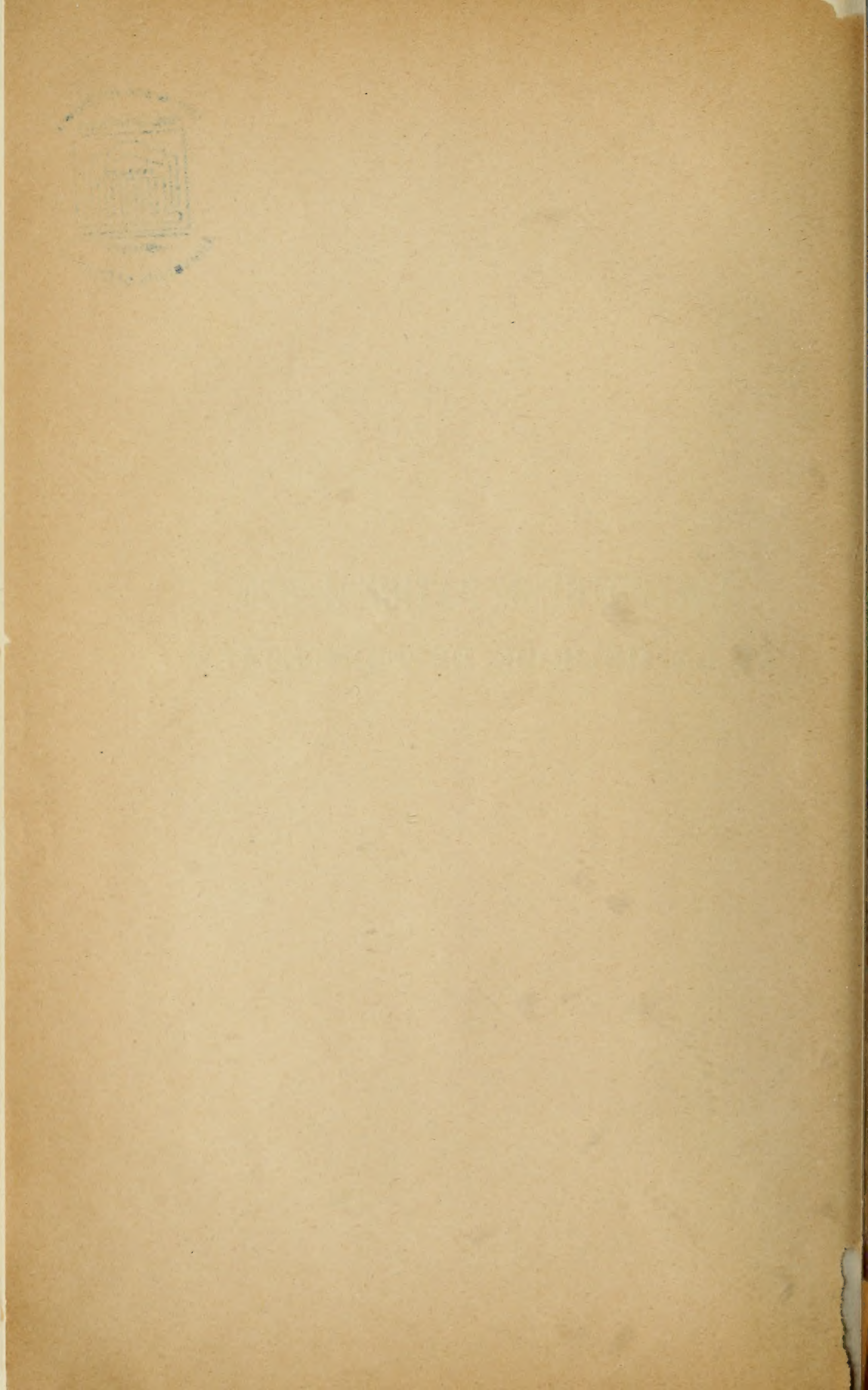

U d'/ of Ottawa
39003000826916





L'HYPOTHÈSE RATIONALISTE

ET LA MÉTHODE EXPÉRIMENTALE



FACULTÉ DES LETTRES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

THÈSE DE DOCTORAT

L'HYPOTHÈSE RATIONALISTE
ET LA
MÉTHODE EXPÉRIMENTALE

PAR

FRANCIS MAUGÉ

Ancien Élève de la Sorbonne

PARIS
FÉLIX ALCAN, ÉDITEUR
LIBRAIRIES FÉLIX ALCAN ET GUILLAUMIN RÉUNIES
108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 108
—
1909

AVANT-PROPOS

Nous nous proposons à la fois, dans cet ouvrage, d'exposer une méthode et de l'appliquer à la détermination des conditions de l'expérience, celle-ci, d'ailleurs, étant considérée exclusivement comme l'instrument de découverte des lois naturelles et abstraction faite de toute recherche relative à la description des phénomènes.

L'expérience est évidemment la base de la science, puisque la science n'a d'autre but que de la coordonner et de l'utiliser. Mais elle suppose des principes directeurs; car elle implique un choix perpétuel et une interprétation des faits constatés.

Un des points essentiels de ce travail consiste à montrer que ces principes peuvent être *a priori*, sans être, comme le prétend le kantisme, imposés par la constitution immuable de l'esprit. Au lieu de considérer les lois de l'entendement comme un absolu planant au-dessus des relations particulières qu'elles déterminent et la science comme une sorte de matérialisation de ces lois dans l'intuition, nous admettons que la science est une œuvre à accomplir, dont la raison se trouve plutôt dans un besoin affectif, qui peut ou ne peut pas être réalisé. Cette œuvre est un idéal qui se définit et peut être l'objet d'un postulat. Or, ce postulat, n'est autre que l'hypothèse rationaliste, et c'est ainsi que s'explique la première partie du titre de cet ouvrage.

L'illustration la plus intéressante de ce point de vue se trouve dans la substitution du principe de la constance des lois naturelles à celui de causalité. La constance des lois naturelles, d'où paraissent se déduire les canons de la méthode expérimentale, n'est, en effet, comme nous le montrerons plus loin, qu'un corollaire de l'hypothèse rationaliste, alors que le principe de causalité (tout a une cause), où les philosophes ont toujours vu l'expression la plus parfaite de la raison agissante, devient de plus en plus inutile.

Telle est, dans ses grandes lignes, l'idée méthodologique dont nous suivrons scrupuleusement le développement.

Le but que nous poursuivons peut, d'autre part, se résumer ainsi :

La science, telle que prétend la constituer la logique classique, procède par un double mouvement de généralisation et de particularisation, d'induction et de déduction.

Elle s'efforce de tirer du réseau inextricable des faits constatés les lois générales qui permettront, par un rigoureux enchaînement de syllogismes, d'en renouer les fils suivant un ordre harmonieux. Mais les faits sont innombrables et les généralisations toujours insuffisantes. La science se bornera donc à accumuler des matériaux, d'où elle dégagera peut-être quelques lois générales, mais en ayant soin d'en restreindre prudemment l'emploi. Or cette idée est entièrement liée à celle qui fait de l'induction l'instrument de la généralisation conceptuelle et qui prétend tirer directement de l'expérience, par une interprétation souvent divinatoire, le *concept* dont l'unité multiple enveloppera la multiplicité des relations phénoménales.

A cette théorie de l'induction nous opposerons la méthode intuitive abstraite, qui n'a pas pour objet de découvrir d'emblée des concepts généraux et, par suite, d'universaliser

l'expérience, mais uniquement de déterminer des rapports constants entre des *intuitions abstraites*, c'est-à-dire entre des représentations élémentaires. L'instrument de cette méthode est l'abstraction matérielle, dont la chimie offre l'exemple le plus caractéristique. Elle consiste à isoler *matériellement*, et non seulement par une analyse mentale, l'objet dont on étudie les propriétés, en le soustrayant à l'influence du milieu ambiant, pour attribuer l'efficacité de la cause, non à une propriété abstraite et conceptuelle, c'est-à dire à une entité impossible à réaliser isolément dans la représentation, mais à une représentation élémentaire.

Partout où ces conditions sont remplies, en chimie, par exemple, l'expérience se suffit à elle-même et peut acquérir le maximum de solidité. En physique, au contraire, où l'expérience, ainsi que l'a montré M. Duhem, est le plus souvent, malgré les apparences, le résultat d'une interprétation théorique et déductive, son insuffisance s'explique tout naturellement par la difficulté de réaliser les conditions de la méthode intuitive abstraite. Il en est de même, à des degrés variables, en biologie, en psychologie et en sociologie.

Mais, dira-t-on, les questions soulevées par la méthode générale sont ainsi plutôt posées que traitées. Si l'expérience n'a pas pour objet la généralisation, mais la détermination des relations particulières constantes, que deviendra la science qui, selon le mot de Socrate, ne subsiste que par le général ?

A cette objection il est aisé de répondre : ce qui selon nous ne relève pas de la méthode expérimentale relève de la déduction. C'est à la déduction à tirer de rapports particuliers, suivant une méthode constructive à déterminer, les lois générales qui sont, non à la base, mais au faîte de la systématisation. Cette question essentielle doit donc trouver sa place dans un ouvrage

sur la *Systématisation dans les sciences*, et c'est pourquoi nous nous contenterons de l'indiquer.

A d'autres égards, il semble aussi résulter de la présente étude que l'expérience proprement dite, sans interprétation déductive, est bien souvent irréalisable, ou du moins implique un recours à des principes bien établis. Notre théorie de l'expérience doit donc trouver son complément naturel dans une théorie sur la détermination des principes de la systématisation scientifique qui, avec celle de la déduction proprement dite, constitue dans son ensemble la *logique intuitive abstraite.*

Cet ouvrage est ainsi comme la préface d'un ouvrage plus important qui fait l'objet d'une publication parallèle.

En résumé, notre rôle se borne ici à dégager le terrain et à préparer, par une critique de l'induction classique, une théorie de la déduction, la base de cette théorie devant être cherchée, non dans les lois générales tirées directement de l'expérience, mais dans certains rapports constants, dont les termes seraient à la fois intuitifs et abstraits. Comme dans la logique classique, il convient donc toujours, suivant ce point de vue, de distinguer entre la méthode expérimentale et la méthode déductive. Mais la ligne de séparation de ces deux méthodes se trouve déplacée, la première excluant toute tentative de généralisation n'ayant pas pour but exclusif la détermination de relations constantes particulières.

Or les avantages de cette solution sont évidents : si la science attend pour passer à la systématisation, qu'un nombre suffisant d'expériences permette d'établir avec rigueur ses principes généraux, ou si elle garde cette arrière-pensée que ses constructions sont toujours fragiles et provisoires, il lui faudra bientôt renoncer à toute synthèse. Elle accumulera toujours des matériaux, et la masse de ses richesses lui fera perdre toujours un peu plus la conscience de son œuvre. Chaque travail-

leur s'isolera dans sa spécialité et le pragmatisme triomphant en viendra à poursuivre exclusivement son but utilitaire, d'autant plus difficile d'ailleurs à atteindre que l'horizon scientifique se rétrécira et que le champ des analogies se fermera.

Malheureusement nous sommes de ceux que cette perspective laisse sans enthousiasme et qui se sentent étouffer dans cette science sans idéal. C'est pourquoi, détaché de la logique des concepts, à la fois surannée et impuissante, nous avons cru pouvoir jeter les bases d'une logique de l'intuition, plus proche de la représentation immédiate et plus rapide en ses conclusions ; en d'autres termes, d'une logique déductive qui, disposant de criteriums suffisants pour choisir dans l'expérience, conditionne la généralisation sans dépendre d'elle, et se fonde résolument sur l'individuel.

Il ne nous appartient pas dans cet ouvrage, dont la portée est surtout négative, de nous étendre longuement sur les développements de cette logique, qui trouveront leur place dans l'essai sur la systématisation. Il nous suffira, puisque l'expérience est la base de la déduction, de montrer ici en quoi elle consiste et quelles sont ses données. Si ces données sont les principes de la déduction, nous aurons déterminé, par cela même, les fondements de la véritable logique et préparé la voie à une théorie plus large et plus féconde.

INTRODUCTION

LE RATIONALISME COMME HYPOTHÈSE MÉTHODOLOGIQUE

I. — La logique comme technologie de la science

La plupart des philosophes donnent pour but à la logique. l'étude des conditions nécessaires de la connaissance. La logique serait donc, d'après ce point de vue, l'expression des règles universelles qui s'imposent à tout être humain dans la recherche de la vérité par le seul fait de sa constitution intellectuelle.

A vrai dire, le consentement universel, longtemps réalisé par le triomphe incontesté de la syllogistique, pouvait donner quelque crédit à cette opinion ; car, si le nécessaire implique l'universel, l'universalité peut être, par un juste retour, le signe de la nécessité. Il semble bien pourtant que la logique aristotélicienne, même perfectionnée par Hamilton, commence à s'ébranler à son tour sous les secousses qui bouleversent la science.

Après avoir régné sans rivale sur tout le Moyen âge, elle se renouvela tout d'abord par l'adjonction de la méthode expérimentale. Mais cette adjonction, dont l'influence devait être si grande sur les destinées de l'esprit humain, ne fut guère pour la syllogistique qu'un enrichissement. L'induction baconienne fut, en effet, considérée seulement comme une méthode d'ap-

proche ayant pour seul but de dégager les principes généraux de la déduction.

Enfin le bloc longtemps intact s'effrite à son tour et la syllogistique semble aujourd'hui trop étroite pour satisfaire aux exigences de la science. Sans doute, les logiciens anglais édifièrent avec Hamilton une théorie de la quantification du prédicat qui pouvait être présentée comme un perfectionnement et une consécration de la logique péripatéticienne. Mais ce premier essai aboutit, avec Morgan et Boole, à la constitution d'une véritable algèbre logique. La communauté même des signes employés inspira un rapprochement avec la méthode purement mathématique, et l'on s'aperçut que les deux méthodes ne concordaient pas.

C'est alors qu'un effort vigoureux fut tenté par Russel dans sa logique symbolique pour substituer à la relation d'attribution celle d'implication. Boole et Schröder, encore imbus des préjugés classiques, dérivaient cette relation des rapports d'extension et de compréhension. Pour Russell, au contraire. le calcul des propositions, fondé sur les relations d'implication, devient le principe du calcul des classes. Une classe, en effet, n'est plus pour lui que l'ensemble des x, c'est-à-dire des inconnues qui vérifient une fonction. Or, si une fonction, même logique, n'est qu'une expression contenant une ou plusieurs variables, cette expression se transforme d'elle-même en proposition vraie ou fausse, dès qu'on substitue à la variable une valeur particulière. Faire d'une classe une fonction revient donc à donner à l'idée de proposition, c'est-à-dire aux relations d'implication, la priorité sur celles d'attribution, et partant, à bouleverser les principes de la logistique.

Mais alors, la logique perd son caractère dogmatique et universel? Il ne suffit pas, en effet, de montrer que le principe d'identité ou de contradiction est une condition indispensable

de la pensée pour donner à la logique une base inébranlable ; car il y a bien des façons de l'appliquer, et ce principe représente plutôt une pierre de touche pour l'erreur qu'un criterium pour la vérité. Son utilité est donc surtout négative.

Puisque la logique n'échappe pas à la fatalité qui emporte toutes les œuvres humaines dans un perpétuel écoulement, puisque ses principes peuvent se renouveler sans que l'esprit en soit ébranlé, ses dogmes cessent d'être intangibles, et il ne peut être question pour elle de lois inéluctables à constater.

Dans ces conditions, elle est moins une science qu'une méthode. Elle n'a pas pour objet, en effet, une réalité, mais les opérations de l'esprit nécessaires à la connaissance, et comme tous les produits de notre activité, elle est objet de découverte et non d'expérience. Elle n'est, en d'autres termes, suivant l'expression de Nicole, que *l'art* de penser.

Mais en quoi consiste cet art ? Est-il vraiment pour nous un instrument de découverte, ou se réduit-il à une nomenclature stérile de procédés instinctifs ? A-t-il une valeur pratique, non seulement dans la critique de l'erreur, mais encore dans la recherche de la vérité ?

Considérons, à ce point de vue, la logique pure ou formelle.

De l'aveu général, elle a pour objet exclusif la détermination des conditions que doit remplir la pensée pour rester d'accord avec elle-même. En d'autres termes, elle ne se propose pas de mettre l'esprit en rapport avec la réalité, mais de définir les formes correctes de la pensée, au seul point de vue de l'absence de contradiction.

Par exemple, elle étudiera d'abord le concept, en montrant que les concepts complexes et confus peuvent être seuls contradictoires, et elle en déduira sans doute que le seul remède à

cette confusion est dans l'analyse des idées. Mais ce remède, sans parler des difficultés d'application, ne peut aboutir tout au plus qu'à faire saillir des contradictions cachées. Un concept, même non contradictoire, comme celui de Dieu ou d'âme immortelle n'est pas nécessairement vrai. Sans doute, de tout temps, les métaphysiciens ont voulu conclure du possible au réel. Mais ce mode de preuve essentiellement ontologique, n'a pas peu contribué au discrédit dont souffre aujourd'hui la métaphysique.

La logique du jugement, d'autre part, n'aboutit guère à des règles plus précises. Après avoir réduit plus ou moins justement d'ailleurs, grâce à des analogies verbales superficielles, tous les jugements de ressemblance, de différence, de coexistence ou de succession à des jugements attributifs, elle les classe suivant les rapports d'extension et de compréhension ; puis elle nous apprend qu'un jugement est vrai quand l'attribut est compris dans la notion du sujet, et faux quand l'attribut est contradictoire avec le sujet. Mais ces règles laissent sans criterium les jugements synthétiques, les seuls qui aient vraiment quelque valeur, parce qu'ils réalisent seuls un progrès de la connaissance.

Enfin la logique du raisonnement médiat ou immédiat nous laisse aussi désarmés. Nous savons bien que si une proposition est vraie, nous pourrons la transformer par opposition ou par conversion, et en déduire d'autres par syllogisme. Mais ces règles n'auraient quelque intérêt que si nous savions reconnaître les propositions vraies, et toute notre science ne dépasse pas le possible.

La logique formelle, il est vrai, n'est qu'une partie de la logique, et si elle semble incapable de justifier ou de préparer aucune découverte, la logique appliquée, du moins, avec ses théories de la définition, de la généralisation, de l'hypothèse,

de l'analogie, de l'expérience, de l'analyse et de la synthèse, nous fait descendre dans la réalité des faits. Elle est donc ce qu'il convient qu'elle soit : une logique de la vérité.

Si les définitions verbales sont purement conventionnelles et n'ont pour but que d'assurer l'intelligibilité du langage, les définitions qui, dit-on, ont pour objet l'essence à l'exclusion de l'accident, sont bien des connaissances réelles. Sans doute, il ne suffit pas, pour trouver une définition exacte, de savoir qu'elle doit embrasser tout le défini et seulement le défini. Mais c'est par une règle précise que nous apprenons à distinguer dans les composés les caractères constants et à les lier par des rapports de subordination ou de coordination. C'est encore par une règle précise que nous apprenons, lorsque ces définitions sont ainsi constituées, à les grouper par ordre de généralisation croissante dans des systèmes de classification à la fois simples et complets, ou dans l'expérimentation pure comme dans l'hypothèse, à transformer l'intuition naïve en instrument de contrôle.

Mais comment toutes ces règles sont-elles édictées ? On nous dit que les hypothèses les plus probables sont les plus simples, les plus explicatives et les plus suggestives, et que la véritable condition de leur découverte est l'analogie. Mais qu'est-ce que l'analogie et qui nous prouve sa valeur ? Notre seule information à cet égard résulte de *l'histoire* des sciences. Nous considérons, parmi les hypothèses proposées, celles dont la fortune fut la plus brillante, et nous reconnaissons qu'elles sont dues à un emploi méthodique de l'analogie. Nous en conclurons que l'analogie est pour l'hypothèse le facteur le plus important de découverte.

Ainsi, par opposition à la logique formelle, la logique appliquée détermine des criteriums, valables pour chaque science particulière, et, dans ces conditions, elle n'est pas seulement

une nomenclature d'opérations intellectuelles considérées dans leur valeur purement formelle. Elle est une méthode dans toute la force du terme, c'est-à-dire un ensemble de règles propres à orienter l'esprit dans la recherche de la vérité.

Mais quel est le lien de toutes ces méthodes ? En mathématiques, c'est la déduction qui domine ; en physique, c'est l'hypothèse combinée avec l'induction et la déduction ; en biologie, c'est la classification et la définition ; dans les sciences morales, c'est la critique des documents et des témoignages. Quel est le principe supérieur qui coordonne toutes ces prescriptions ?

A vrai dire, ce principe n'existe pas. Sans doute la science, c'est-à-dire l'intelligibilité du monde et la libre disposition des forces naturelles, devint rapidement l'une des préoccupations dominantes de l'esprit humain dégagé des premiers soucis matériels. Il est en effet naturel à l'homme d'arrêter sa réflexion sur les grands problèmes que font surgir en lui les nécessités de l'action et l'expérience quotidienne. Or, dans cette recherche, il applique instinctivement certains procédés. Mais, dans cette application, quelle part revient à son initiative et quelle part à sa constitution intellectuelle ? Comme un explorateur qui parcourt un pays vierge, il tâtonne d'abord, et demande à l'inspiration, c'est-à-dire au hasard, la solution des difficultés qu'il sent surgir tour à tour. Quand il croit avoir trouvé, il réfléchit sur sa méthode et la traduit en formule. Un autre explorateur défriche d'autres domaines, et le résultat de ses recherches, condensé en un court formulaire, vient grossir le butin de son devancier. Un successeur survient à son tour, qui complète son œuvre, et au bout de quelques siècles, l'esprit humain, recueillant les procédés divers légués par les générations successives, en dresse l'inventaire, sans se préoccuper d'en justifier l'origine et d'en reconnaître l'unité.

La logique n'est rien de plus actuellement qu'un tel inventaire. Il est vrai que pour la plupart des logiciens, elle se borne à prendre conscience des opérations naturelles de la raison, et cette définition leur semble une justification suffisante. « Cet art ne consiste pas, dit Nicole (1), à trouver le moyen de faire ces opérations, puisque la nature seule nous les fournit, en nous donnant la raison, mais à faire des réflexions sur ce que la nature nous fait faire ». Pour Port-Royal, comme pour la plupart des logiciens classiques, les règles de la logique sont un produit spontané de la raison, aussi impossible à justifier que la raison elle-même. Notre seule ressource est donc de constater les lois de la pensée spontanée et de recueillir les résultats de notre observation.

Mais nous savons maintenant qu'il y a plusieurs logiques possibles : A moins d'en conclure qu'il y a plusieurs raisons, il faut bien admettre que la logique est, comme toutes les méthodes, une discipline à constituer, et non à constater, et dans ces conditions, l'étude de l'histoire des sciences ne peut apporter au problème qu'une solution provisoire et tout empirique.

Mais de quelle façon pouvons-nous la constituer ?

Reportons-nous à l'époque où la méthode expérimentale n'existait pas encore, à l'aube de la Renaissance. La scholastique avait absorbé toutes les forces de l'esprit humain, et l'idée qu'on peut tirer de l'expérience quelque enseignement effleurait à peine les intelligences. Bacon intervient et conçoit sa méthode. Comment va-t-il la présenter ?

Bien loin d'invoquer les autorités, il consacre ses premiers efforts à les ébranler. « On ne peut, dit-il, par le moyen des anticipations, c'est-à-dire des opinions reçues, juger sainement

(1) Log. de Port-Royal, éd[on] Em. Charles, p. 39.

de notre méthode ni de ce qui a été inventé en les suivant ; car on ne peut exiger que nous nous en rapportions au jugement de ce qui est appelé soi-même en jugement (1) ». La méthode scientifique est donc à constituer de toutes pièces. Or, pour y parvenir, Bacon détermine d'abord le but de la science, savoir : 1° la recherche de la *forme*, considérée comme « la loi de l'acte pur qui constitue une nature simple » ou, en termes plus clairs, comme la loi d'après laquelle se produisent les opérations simples de la nature, et, dans l'ordre pratique, la découverte des procédés les plus propres à donner aux choses des propriétés nouvelles, par exemple, à tel métal les propriétés de l'or ; 2° la recherche et la découverte des processus cachés (*processus latens*) et de la texture intime des différents corps (*latens schematismus*), c'est-à-dire des modifications successives et insensibles que subissent les corps en se transformant, et de la disposition de leurs molécules ultimes. Dans ces conditions, la recherche des *formes* éternelles et immuables constituera la métaphysique dans l'ordre spéculatif, et la magie dans l'ordre pratique ; d'autre part, la recherche des progrès cachés et de la texture intime des corps constituera la physique dans l'ordre spéculatif et la mécanique dans l'ordre pratique. Puis, l'objet de la science étant ainsi fixé, on cherchera un mode d'interprétation de la nature permettant de déduire les axiomes de l'expérience, pour en faire dériver ensuite de nouvelles expériences. En d'autres termes, on passera du but aux préceptes (*posito itaque. doctrinæ scopo, pergendum ad præcepta*) (2).

Ainsi il ne s'agit plus cette fois de découvrir dans l'histoire des sciences les procédés de raisonnement ou de jugement

(1) Bacon, Novum organum. Trad. Riaux, p. 12.
(2) *Op. cit.* liv. 2, § IX.

imposés par notre constitution intellectuelle, ou dûs à l'initiative d'un chercheur heureux. On considère la science comme une œuvre à réaliser, et l'on cherche les moyens d'y parvenir. Or on sait que la véritable forme ou essence doit être présente partout où se trouve la propriété dont on cherche l'explication, absente, partout où elle fait défaut ; enfin qu'elle doit croître et décroître avec elle. La première condition pour découvrir la forme, sera donc de dresser des tables de concordance, et ce sont ces tables, dites de présence, d'absence et de degrés qui, appliquées à un phénomène quelconque, la chaleur par exemple, permettront de dégager sa *forme*, c'est-à-dire sa loi élémentaire de production. C'est ainsi que, suivant les conclusions mêmes de Bacon, la chaleur sera définie un mouvement expansif, dirigé de bas en haut, très rapide, et relatif aux particules ultimes de la matière. Ainsi, d'une définition a priori de la science, Bacon dégage la méthode la plus propre à la réaliser. Cette méthode n'est donc plus dogmatique, mais téléologique.

Mais alors, notre problème n'est-il pas résolu ? Si la logique ne peut plus prétendre à l'infaillibilité, si elle n'est plus qu'une discipline en vue d'une œuvre à réaliser, la science exige, comme toute œuvre humaine, une technique, et la logique n'est plus, suivant ce point de vue, que *la technologie de la science.*

La difficulté, toutefois, n'est que déplacée : la logique qui domine la science doit en être indépendante. La définition dont elle procède doit donc déterminer au point de vue strictement téléologique, ce que nous voulons faire, mais en se gardant, sous peine de cercle vicieux, de rien préjuger sur le contenu de la connaissance.

Supposons, par exemple, que nous assignions comme but à la science la recherche de la vérité définie par l'adéquation de l'esprit et des choses. Nous préjugeons le problème critique ;

car nous ne savons pas si une telle connaissance est possible et si la distinction de l'esprit et des choses offre même un sens. Une telle distinction, si elle est légitime, doit être expliquée et démontrée. Elle suppose donc une logique déjà constituée.

Il en serait de même de tout principe prétendu évident. Le *cogito* de Descartes n'exprime rien de plus pour moi que le fait de ma propre pensée. Mais si je veux en déduire que la pensée est une substance dont les divers modes de conscience sont les attributs, j'excède mon droit ; car les idées de substance et d'attribut sont des notions logiques, dont l'évidence n'est pas immédiate.

Pourrons-nous du moins considérer comme admise une vérité expérimentale, dépendant seulement d'une constatation de fait ? Mais qu'est-ce qu'un fait ? A-t-il une valeur absolue ou relative, et, en le supposant exact, comment a-t-il été constaté ? La méthode expérimentale fait partie de la logique et ne doit pas être préjugée. Si celle qu'appliquent les sciences positives est légitime, elle doit se justifier par le même procédé que la théorie du raisonnement, et c'est seulement après cette justification que nous pourrons faire état de ses résultats.

D'ailleurs, il n'est pas d'expérience, si simple soit-elle, qui n'exige une interprétation. La méthode expérimentale ne peut donc se justifier par une définition qui considère comme accordée telle ou telle propriété naturelle. Or, la définition de Bacon n'échappe pas à ce cercle vicieux. En donnant pour objet à la science la recherche des formes, elle suppose que ces formes existent, c'est-à-dire que tout phénomène a une cause, puisqu'il implique l'existence d'une loi de production élémentaire, et, l'affirmation du principe de causalité ainsi présenté dépasse les limites d'une définition téléologique ; car elle constitue, avant toute investigation, un préjugé sur la nature, qui, nous le verrons, n'est nullement évident.

Elle est en d'autres termes un point de vue objectif sur le monde, alors que la définition originelle de la science doit exprimer un idéal. Il en serait de même, par exemple, de l'idée de processus caché. Bacon semble admettre, en effet, que les corps peuvent se métamorphoser l'un dans l'autre, et il est trop visible qu'il reprenait alors pour son compte le rêve des alchimistes sur la transmutation des métaux et sur la création artificielle de l'or. Mais la fixité ou la variabilité des natures simples est, plus encore que le principe de causalité, un point de vue objectif et partant contestable.

Pourtant, dira-t-on, on ne peut définir un but sans préjuger sa nature. Si je veux construire une maison, je suis obligé de satisfaire aux lois de l'équilibre, de la pesanteur et de la résistance des matériaux, c'est-à-dire de tenir compte d'une foule de nécessités matérielles. En définissant un but, nous définissons donc ses conditions d'existence, et si la science est ce but, nous préjugeons forcément le contenu de la connaissance. Supposons que, souffrant des intempéries, les premiers hommes aient éprouvé le besoin de changer de milieu, en se protégeant contre les vents et les orages. Leur désir aurait pu s'exprimer ainsi : Je ne veux plus souffrir ; c'est-à-dire je suppose quelque chose qui me protège et mette un terme à mes souffrances. Ce quelque chose restera forcément indéterminé, et, s'ils ne trouvent pas de matériaux pour construire une maison ou une cabane, ils pourront toujours, à la faveur de cette indétermination, se contenter d'une caverne ou d'un souterrain. En d'autres termes, il convient, quand on exprime un idéal, de ne pas en limiter la réalisation à telle ou telle forme. Il est nécessaire, pour multiplier ses chances de succès, de le dépouiller de tout élément accessoire et de le réduire à ses éléments subjectifs, c'est-à-dire *émotionnels*. Si, ainsi dépouillé, il implique encore certaines conditions matérielles, nous saurons

que ces conditions lui appartiennent vraiment. Souvent, par exemple, nous nous trompons sur nos désirs : tous les hommes veulent être heureux. Mais, au lieu de réaliser les conditions mêmes du bonheur, ils s'attachent follement à des apparences et poursuivent exclusivement une forme précise, qu'ils prennent faussement pour le but. Il en est de même de la science, qui répond à nos besoins profonds. Ces besoins doivent être exprimés dans une définition, qui laisse aussi intact que possible le mode de réalisation, et si ces besoins impliquent vraiment tel ou tel mode, cette implication doit être démontrée et non postulée.

Mais ces besoins eux-mêmes seront-ils purement individuels? Dans ce cas, la science deviendrait une œuvre toute personnelle. Elle se proposerait, elle ne s'imposerait pas. Quelle serait alors sa valeur?

Les désirs pourtant, quoique subjectifs, sont susceptibles d'une certaine universalité. Toute créature vivante recherche le plaisir et fuit la douleur, tout en s'attachant souvent à des objets très divers. Les avis diffèrent donc sur la cause du plaisir, et non sur le désir de jouir. La connaissance de notre joie ou de notre douleur est d'autre part la seule, si elle est dégagée de toute explication causale, qui emporte une certitude immédiate ; car elle n'exprime rien de plus que le fait de jouir ou de souffrir, et n'exige pas, comme les expériences proprement dites, une interprétation méthodologique. Elle est donc seule évidente, à condition bien entendu qu'il s'agisse d'une évidence purement subjective, et non de l'expression d'une vérité scientifique, définie par des conditions logiques encore indéterminées. Si l'idéal scientifique traduit un besoin assez profond pour être universel, la seule objectivité qui nous importe en lui sera par cela même assurée, puisque notre œuvre sera l'œuvre de tous les hommes et que nous ne

risquerons plus de nous isoler dans une recherche socialement stérile, plus ou moins analogue à la méditation monastique et à la poursuite égoïste du salut individuel.

Mais alors, nous retombons dans le défaut qu'il fallait éviter : la logique redevient l'expression nécessaire de notre constitution intellectuelle. Cette contradiction n'est pourtant qu'apparente ; car si l'idéal logique est universel, ses procédés de réalisation sont objets de découverte, donc d'erreur, et la logique n'est que la science de ces procédés. Tous les hommes recherchent le bonheur, mais tous ne s'entendent pas sur le meilleur moyen de l'atteindre. Il en est de même de la science. Le principe de contradiction exprime sans doute pour l'esprit une nécessité inéluctable, puisque tout effort pour s'en affranchir est aussi sûrement frappé d'impuissance que l'effort de vivre sans respirer. Mais de ce qu'on échappe à l'asphyxie, il ne résulte pas qu'on réalise les conditions de vie les plus favorables. Il en est de même du principe de contradiction, qui laisse le champ libre à des procédés logiques, très différents d'essence et de valeur. Qui nous permettra de choisir entre eux ? La connaissance claire de notre idéal et de ce qu'il implique.

Efforçons-nous donc maintenant de le définir en satisfaisant à cette double condition d'une subjectivité purement affective, aussi voisine que possible de l'universalité.

II. — La science comme idéal

L'homme est, comme tous les vivants, à la merci des forces hostiles qui l'environnent. Mais de tous, il naît le plus désarmé, et si la civilisation ne l'enveloppait d'un réseau d'institutions protectrices, on se demande même comment il pourrait subsister.

On comprend donc que son premier sentiment conscient soit un sentiment d'angoisse et d'horreur. Qu'on se représente ce que pouvait être l'existence des premiers hommes, exposés dans leurs cavernes aux intempéries et aux attaques des fauves. Leurs sensations ordinaires étaient celles de la faim et du froid, et leur plus grand désir devait être d'en triompher et de substituer à une obsession pénible un sentiment de bien être : Tel est le premier problème qu'ils eurent à résoudre.

Encore cette substitution, pour être vraiment utile, ne devait-elle pas être accidentelle, mais dépendre de leur seule volonté. Il faut que, suivant son désir, l'homme puisse toujours se réchauffer, apaiser sa faim et étancher sa soif ; ce qui suppose ou bien qu'il peut se satisfaire directement, ou, si cette satisfaction ne dépend pas de lui, ce qui est le cas général, qu'il dispose au moins d'une troisième sensation, dont l'apparition est liée à celle qu'il veut évoquer.

L'humanité est en somme à l'origine comme un enfant enfermé au milieu d'armoires garnies d'aliments et dont il n'a pas les clefs. Un instrument lui serait nécessaire pour les ouvrir, et dès qu'il le possédera, il pourra satisfaire sa faim et sa soif. Le problème se réduit donc à ces termes : trouver le moyen, par une sensation dont nous disposons, d'en faire apparaître une autre dont nous ne disposons pas. Si le désir ne peut se satisfaire lui-même, et s'il est pourtant capable d'être satisfait, c'est qu'un autre principe est pour lui une condition suffisante d'existence, et si nous pouvons l'apaiser à notre gré, c'est que ce principe est à notre disposition. Le rapport de moyen à fin est donc le premier postulat du désir, et partant l'expression d'un de nos plus profonds besoins, celui de commander à la nature en utilisant ses lois.

Supposons maintenant que la connaissance d'un tel rapport nous permette d'en prévoir d'autres. Après une chasse heu-

reuse, un homme est parvenu à se garantir du froid à l'aide d'une toison de brebis. Une autre fois, il tue un ours ; s'il songe à utiliser la peau de cet ours comme il a fait celle de la brebis, il aura trouvé un deuxième moyen de se protéger et son pouvoir sur la nature sera accru. En d'autres termes, la plus haute satisfaction que puisse atteindre le désir réside dans l'application généralisée d'un même moyen au plus grand nombre de cas. L'enfant, enfermé dans sa chambre, trouvera la meilleure solution au problème qui le préoccupe si, au lieu d'une clef pour chaque armoire, il découvre un passe-partout qui les ouvre toutes. L'opération qui permet de dégager d'une seule relation régulièrement établie, un nombre indéterminé d'autres relations encore inconnues, peut être désignée sous le nom de *systématisation*. Un système de corrélations, telle est donc, semble-t-il, la première expression subjective de l'idéal scientifique.

Mais cette expression n'est que partielle. Sans doute, le besoin de dominer la nature est fondamental ; il est commun à tous les hommes, même les plus humbles et les plus résignés en apparence ; mais s'il est la première forme du besoin de savoir, il n'en est peut-être pas la plus élevée.

La science, au fur et à mesure qu'elle progresse, trouve de plus en plus sa fin en elle-même, et la conscience se détache peu à peu des soucis les plus immédiats pour s'absorber toujours davantage dans la contemplation désintéressée. Mais à quoi correspond ce besoin ? Est-ce au désir de savoir, c'est-à-dire d'emmagasiner des connaissances ? A ce compte, une nomenclature de noms géographiques ou un indicateur de chemin de fer rempliraient le même office qu'un traité de physique ? Bien loin de chercher à combler la mémoire, nous plions sous le poids des faits et nous aspirons à nous en décharger. Le besoin de connaître n'est au fond que le besoin, pour

l'esprit déjà surchargé de connaissances incohérentes, d'alléger le poids qui l'écrase et de rétablir en lui l'unité. Il n'est, pourrait-on dire encore, que le besoin de savoir, avec le minimum d'effort.

Si l'esprit est très vif et très accueillant, s'il ne recule pas devant une accumulation d'impressions, s'il est plus désireux de renouveler son horizon que de l'approfondir, il sera peut-être artiste dans le sens impressionniste du mot ; il ne fera pas œuvre de science. Il se dispersera en étincelles plus ou moins nourries et crépitantes ; il ne sera pas un foyer. S'il recherche le vrai et s'il ne recule pas devant l'accumulation des faits, du moins désirera-t-il, dans cette accumulation même, augmenter son pouvoir et son indépendance à l'égard des choses, et le sentiment de son autonomie atteindra le plus haut degré, s'il parvient par ses seules forces à les prévoir. Sentir, avec un minimum de matière, le monde se recréer en soi, telle serait pour un esprit adulte et pleinement conscient, la suprême jouissance.

Mais ce minimum de matière, quel est-il ? Est-ce une vérité, et par là que faut-il entendre ? La conformité de la pensée et des choses ? Qu'est-ce que la pensée et qu'est-ce que les choses ? Le jugement d'attribution a-t-il seulement un sens ? Nous l'ignorons, et la solution de cette question, quelle qu'elle soit, est peut-être indifférente à la satisfaction de nos besoins intellectuels.

D'abord les désirs s'éveillent âpres et violents, et nous cherchons les moyens de les apaiser, puis le talisman unique capable de les réaliser tous. Plus tard, les besoins s'atténuent ; mais la fonction reste. L'habitude de chercher des instruments d'action s'est enracinée et nous faisons par jeu ce que nous faisions d'abord par nécessité. Nous continuons donc à découvrir des corrélations, mais en dilettantes, et comme nous en

voulons trouver le plus possible avec le minimum d'effort, nous cherchons à les dégager les unes des autres. L'idéal scientifique, sous son aspect supérieur et désintéressé, n'est donc que la transposition dans l'activité de jeu d'une tendance primitivement téléologique, et l'idéal du plus grand savant rejoint ainsi celui de l'homme des cavernes. La science est un système de corrélations.

Mais ce n'est pas tout. Quels seront les matériaux de ce système? Nous avons vu que le mot vérité n'a pas encore de sens, puisque nous nous sommes limités volontairement à la conscience d'un besoin purement subjectif. Tout ce que nous exigeons, c'est que nos fétiches ne nous trompent pas. Sont-ils la reproduction exacte de réalités extérieures? Leur correspondent-ils seulement, ou sont-ils des rêves bien liés? Nous l'ignorons, et à ce stade de la connaissance, nous pouvons l'ignorer. Supposons que le soleil, la terre et les étoiles soient de simples hallucinations collectives suscitées en nous par un démon ironique, ou que, selon la thèse de Leibnitz, elles correspondent au développement simultané et concordant de virtualités purement intérieures, notre besoin de savoir sera également satisfait, *pourvu que notre attente ne soit pas trompée* et que, tels les fantômes des magiciens, les images surgissent au seul appel du désir, par la seule vertu de nos talismans.

La définition de la science peut donc éliminer toute hypothèse sur la vérité et sur la valeur objective de ses matériaux. Elle doit poser seulement que ces matériaux seront des modes de conscience, puisqu'ils sont objets de pensée. D'autre part, toute idée tend à se répandre, et les efforts individuels resteraient impuissants, s'ils n'étaient soutenus par une constante collaboration sociale. Il faut que le produit de ces efforts puisse être communiqué par le langage. La science peut donc être définie : *un système de corrélations entre des modes de conscience*,

exprimé par le langage, abstraction faite de la valeur objective de ces modes, c'est-à-dire, de ce qu'ils peuvent ou ne peuvent pas représenter.

Cette définition ne préjuge rien sur le contenu de la connaissance et sur la nature de la vérité ou de l'évidence. Elle ne suppose donc pas le problème logique résolu et est exempte de cercle vicieux. Elle est seulement l'expression d'un besoin et répond ainsi à la première condition du problème : la science comme idéal.

Mais cet idéal, quoique subjectif, n'est point arbitraire. Il correspond à l'un des besoins les plus profonds de l'humanité, puisqu'il lui permettrait, s'il se réalisait, de sauvegarder son indépendance à l'égard des forces naturelles, en les soumettant à ses volontés, ou, par un raffinement suprême, de les évoquer à son gré par la seule pensée, et sans nécessité immédiate. Or ce besoin est, croyons-nous, assez général pour assurer l'exécution d'une œuvre collective.

Si d'ailleurs on ne peut préjuger les désirs d'autrui, il est du moins remarquable que l'histoire de la pensée ne présente aucun exemple d'un philosophe qui n'ait pas poursuivi à son insu ou avec conscience l'idéal que nous venons de définir. Il semble même que les sceptiques et les criticistes n'aient pu échapper à cette loi ; car le doute érigé en principe est encore un système, et la philosophie critiqne n'est à son tour qu'un système sur la valeur de la connaissance. Et en effet, comment pourrait on prouver la moindre opinion, même celle qu'il faut douter de tout, sans relier plusieurs idées ? Comment rechercher les conditions de la connaissance, sans établir certaines relations entre diverses notions, celles de temps et d'espace par exemple ?

Notre problème est maintenant nettement défini : l'idéal que nous venons de formuler, quoique très général, s'est trouvé

susceptible de solutions très diverses. Le sauvage qui, dans sa naïveté, croit à la puissance des amulettes, lui rend hommage au même titre que le savant qui recherche le sérum du croup et de la rage. Mais les deux hommes ont, sur le moyen de le réaliser, des conceptions assez différentes. Les règles propres à assurer cette réalisation constituent, nous l'avons vu, la logique et il s'agit de savoir si la logique est un ensemble de recettes empiriques, ou si elle peut être elle-même érigée en système, en d'autres termes, s'il est possible, par une méthode rationnelle, de déterminer les moyens en fonction du but, les prescriptions de la logique en fonction de l'idéal scientifique.

Dans l'expérience journalière, un tel problème reviendrait à se demander quelles sont les *causes* qui permettront d'atteindre le but. Si je veux soulever un poids trop lourd, je chercherai d'abord comment, avec une force déterminée, on peut surmonter une résistance trois ou quatre fois supérieure. La théorie du levier apportant une réponse à cette question, il ne nous restera plus qu'à l'appliquer au cas présent, en articulant l'instrument élévateur sur un pivot placé à une distance inégale de ses deux extrémités. Si je veux du feu, je saurai qu'un simple frottement suffit à assurer la combinaison du phosphore avec l'oxygène. J'utiliserai donc cette propriété naturelle en frottant une allumette contre un mur. Mais un tel procédé suppose la connaissance préalable de la théorie du levier et des conditions chimiques de la combustion, et par suite l'application d'une méthode scientifique rationnelle ou expérimentale, qui n'est pas encore constituée. Tout appel à l'expérience ou à une théorie particulière pour justifier une règle logique est entaché de cercle vicieux, puisque cette expérience et cette théorie sont soumises au contrôle même des règles qu'elles ont mission de déterminer.

Mais ce procédé n'est pas le seul : en mathématiques, bien des connaissances ont surtout un but pratique. Considérons par exemple la définition de la multiplication. C'est, dit-on, une opération ayant pour objet de trouver un nombre qui soit dans le même rapport avec le multiplicande que le multiplicateur avec l'unité. Cette définition est, comme celle de la science, téléologique, et non objective. Elle aboutit à une détermination, non du donné mais d'une fin pratique. Si je veux multiplier 4 par 3, sachant que 3 résulte de l'addition trois fois répétée de l'unité avec elle-même, j'additionnerai 4 également 3 fois, et la somme résultante sera le produit.

Soit maintenant la définition de la racine carrée : C'est, nous nous dit-on, le nombre qui multiplié par lui-même reproduit un nombre donné. Pour déterminer la règle d'extraction, je commencerai par imaginer un cas où la racine cherchée aurait deux chiffres, les racines inférieures à 10 résultant directement de l'application des tables de multiplication. Développant le contenu de cette hypothèse, je remarquerai que cette racine peut être représentée par la relation $(10\,a + b)$, c'est-à-dire par une somme dans laquelle le chiffre des dizaines serait multiplié par 10 et ajouté au chiffre des unités. Suivant la même méthode de développement, je montrerai ensuite qu'il est indifférent d'écrire $(10\,a + b)^2$ ou $100\,a^2 + b^2 + 20\,ab$. Si, pour fixer les idées, nous considérons la racine carrée de 529, nous pourrons écrire successivement $529 = 23^2 = 100 \times 2^2 + 3^2 + 20 \times 2 \times 3$. On en tire, par élimination des termes semblables dans chaque équation : $129 = 3^2 + 40 \times 3$, ou en mettant 3 en facteur : $129 = 3 \times (40 + 3)$; ce qui signifie que, lorsqu'on a retranché du nombre donné (529) le carré du chiffre des dizaines de la racine (2), multiplié par 100, le chiffre des unités de la même racine (3) doit être de telle sorte que, ajouté au double du chiffre des dizaines multiplié par 10, (43),

et multiplié lui-même par le nombre ainsi formé (43 × 3), il reproduise le reste de cette première soustraction (129) (1).

La condition que doit remplir le chiffre des unités de la racine cherchée résulte ainsi directement de la définition de cette racine, considérée comme une inconnue à trouver.

Dans ce cas, il ne s'agit pas, on le voit, d'interpréter l'expérience, mais de tirer, par simple développement de la définition d'un objet purement idéal, les conditions de sa possibilité. Ce qui est impliqué dans la définition de la racine carrée ne saurait en effet manquer d'exister, si une telle racine est donnée.

Or, ne peut-on de même admettre que la définition de la science, même dépouillée de tout contenu objectif, implique certains caractères dont l'absence entraînerait la ruine de l'idéal qu'elle représente? Le problème sera dès lors le suivant : la science est un idéal ; cet idéal, quels que soient les moyens propres à le satisfaire, prédétermine dans une certaine mesure le choix de ces moyens. Si, souffrant du froid, je désire me garantir du vent et de la pluie, il me faudra constituer une enveloppe imperméable et résistante, et je saurai par cela même, que l'objet à trouver ne peut être ni un liquide ni un gaz. Plus mon désir sera dépouillé d'éléments accessoires, préjugeant plus ou moins la solution du problème qu'il pose, et plus mes conclusions dans ce cas auront de valeur, puisque les conditions de réalisation que je dégagerai se rapporteront seulement au but que je poursuis, et non à tel ou tel objet faussement confondu avec lui. Mais la déduction de ces conditions suppose encore la logique, qu'elle doit pourtant constituer : sommes-nous encore dans un cercle ?

(1) Voici l'opération développée :

529 400	23
129	43 × 3 = 129

Cette difficulté, tout insoluble qu'elle paraisse, n'est pourtant que superficielle. Le principe de contradiction est, nous l'avons vu, aussi indispensable à la pensée que la respiration à la vie. Nous savons par suite que nulle logique ne peut s'en affranchir. Il ne détermine pourtant qu'une vague possibilité et semble par lui-même condamné à la stérilité. Réduit à ses seules ressources, il est incapable en effet, de nous servir de guide dans le contrôle des faits et dans le choix des principes et comme la forme et le mouvement de la déduction seront conditionnés par notre théorie de l'expérience et par notre conception des principes, il serait chimérique de vouloir fonder une logique de la découverte sur la seule impossibilité des contradictoires. La valeur du principe de contradiction reste pourtant intacte, du point de vue même où nous nous plaçons ; car ce qui est une condition de vie pour l'esprit est une condition d'existence pour la science ; et si ce principe est impuissant par lui-même, il peut être utilisé pour développer le contenu d'une définition dont la justification tout affective reste extérieure à la logique. Ce développement pourrait être conçu de deux façons suivant qu'il s'effectuerait directement ou indirectement.

Si la science se propose comme but pratique de satisfaire nos besoins, en substituant par exemple, une sensation agréable à une sensation pénible, je suppose par cela même que cette sensation est incapable de se supprimer elle-même, mais peut pourtant disparaître à mon gré, grâce à *quelque chose* qu'il reste à trouver. Ce quelque chose, qui n'est que le postulat du désir, nous fournit ainsi l'idée de moyen et de corrélation qui nous permet d'approfondir la conscience de notre idéal.

Poursuivant notre œuvre, nous sentons en nous, selon l'expression de Nietzsche, la volonté de la plus grande puis-

sance. Or, l'instrument le plus parfait de cette puissance est celui dont l'usage peut être le plus général. Notre préoccupation doit être, en un mot, de réduire notre dépendance à l'égard du monde à un nombre aussi restreint que possible de moyens, dont la possession nous soit assurée, et la nécessité de cette réduction n'est que l'obligation d'unifier et de systématiser nos connaissances. Si l'idée de système n'est, à l'origine, que l'expression d'un besoin purement subjectif, la conscience de ce besoin suffit ainsi du moins à préciser la définition de notre idéal.

Le premier mode de déduction méthodologique n'est donc que le développement de la définition de la science, ou *l'explicitation* de son contenu conformément au principe d'identité.

Mais il existe peut-être un instrument plus rigoureux et plus efficace. Il n'est pas d'hypothèse qui, d'après le principe de contradiction, soit à la fois vraie et fausse. Si donc nous imaginons un certain nombre d'hypothèses impliquant contradiction avec le postulat fondamental de la science, par cela même que nous affirmons la nécessité subjective de ce postulat et notre volonté de le réaliser, nous nions tout ce qui est contradictoire avec lui. Il en résulte que toutes ces hypothèses seront fausses, si notre définition est vraie. En d'autres termes, ce procédé consiste à circonscrire tout le possible en des hypothèses complémentaires, à faire jaillir ensuite, dans chacun des couples ainsi constitués, une incompatibilité entre la définition de la science et l'une de ces hypothèses complémentaires, pour conclure enfin à la vérité de sa contradictoire. *A* est ou *b* ou non *b* ; or l'une de ces alternatives est incompatible avec *A* ; dont l'autre est impliquée par *A*.

Ce procédé, on le voit, ne fait intervenir que le principe de contradiction, dont la nécessité méthodologique est immédiate, et la définition de la science, qui ne préjuge aucune

solution sur le contenu même de la connaissance. Il est donc exempt de cercle vicieux. D'autre part, puisque les propriétés qu'il détermine sont vraies si la science est possible, elles deviennent caractéristiques de l'idéal scientifique, qui ne saurait être réalisé en leur absence. Elles sont donc pour lui des conditions d'existence, et ces conditions, si elles sont rigoureusement déduites, c'est-à-dire si les hypothèses opposées sont vraiment contradictoires, nous fourniront les éléments du système méthodologique que nous cherchons.

Efforçons-nous maintenant de déterminer les caractères d'un tel système en l'opposant successivement aux méthodes pragmatiste et dogmatique. Nous serons alors plus à même de dessiner ses grandes lignes.

III. — L'hypothèse rationaliste et la logique des criteriums

Le pragmatisme représente, à l'heure actuelle, le courant dominant de la pensée philosophique. En France, depuis M. Ed. Le Roy, pour qui tous les faits scientifiques résultent de définitions conventionnelles jusqu'à M. J. de Gaultier, il semble que la vérité perde tout sens objectif. Selon M. J. de Gaultier, par exemple, l'opposition du sujet et de l'objet crée une antinomie entre l'existence et la connaissance. Nous ne pouvons éviter de nous concevoir autres que nous sommes, et cette nécessité, qu'il désigne sous le nom de bovarysme, est à la fois un principe d'évolution dans l'ordre de l'action et d'impuissance dans l'ordre de la connaissance. Qu'il s'agisse d'une conception quelconque, morale, politique, sociale ou religieuse, on doit renoncer à la comparer à un archétype objectivement réel. Sa seule valeur est d'ordre pratique, et il importe seulement de savoir dans quelle mesure cette conception peut s'adapter à la réalité actuelle, en favorisant son développe-

ment. « Les vérités scientifiques elles-mêmes ne sont indissolubles qu'en apparence et durant le temps qu'elles sont utiles à la vie et à la connaissance. »

Selon M. J. Royce, l'auteur du « Monde et de l'individu », la vérité n'aurait également qu'une valeur téléologique. De même qu'une carte représente suffisamment une contrée si elle permet de s'y diriger, de même que les écritures d'un registre représentent les transactions commerciales, quand elles permettent de les retrouver, toute idée, symbolique ou non, n'a que la valeur d'un outil, dont la justesse est subordonnée à sa fin ; et si, pour le penseur américain, la vérité absolue, par sa conformité avec le contenu de la conscience divine, retrouve une sorte d'objectivité, elle se révèle à nous, non par un contact extérieur avec l'objet, mais par le déroulement de nos virtualités intérieures, c'est-à-dire par la réalisation complète de nos intentions ou de nos décisions. Comme la confrontation avec la pensée divine est impossible, c'est donc toujours la relation d'utilité qui reste le criterium de la vérité.

On reconnaît ici, jusqu'à un certain point, l'idée maîtresse de cet ouvrage. A l'origine, la seule certitude possible est une certitude affective. Nous éprouvons des plaisirs et des douleurs qui se traduisent en besoins, et la science tout entière n'est qu'un effort pour nous assurer, dans l'ordre pratique, la puissance sur la nature, et, dans l'ordre spéculatif, l'indépendance et l'unité. Mais nous ne savons pas si ce besoin est réalisable, et la conformité du moyen au but n'est pas un signe suffisant de vérité. Pour nous élever dans l'air, il conviendrait de créer des ballons dirigeables. Mais pendant longtemps ce désir parut chimérique, et c'est depuis quelques années seulement que sa réalisation s'entrevoit.

Faut-il donc admettre, avant toute logique, un préjugé sur la vérité ? Nullement. Mais il faut reconnaître qu'il y a une

vérité. Ce mot, il est vrai, doit être, à l'origine, dégagé de toute signification objective. Il doit, comme la définition de la science, correspondre seulement à un état affectif. Mais la réalisation de cet état peut ne pas dépendre de nous. Il ne suffit pas, pour expliquer l'erreur, d'admettre avec Royce, qu'on se trompe sur ses propres intentions. Sans doute il est toujours possible de mal poser un problème et de dépenser ainsi à la poursuite d'un but illusoire, des forces précieuses. Mais il est aussi possible, après avoir dégagé exactement la signification d'un besoin ou d'une décision et déterminé les conditions de sa réalisation, que ces conditions ne soient pas données et que notre attente soit trompée. La vérité, du point de vue subjectif, ou affectif, n'est qu'une assurance contre les déceptions de l'expérience comme l'erreur n'est qu'un espoir déçu.

En outre, si la conscience du but, en faisant ressortir des incompatibilités, permet de déterminer ce qu'il exclut, et partant, par simple substitution de contradictoires, ce qu'il implique, cette connaissance ne peut aboutir sans paralogisme, à la détermination purement dialectique de la matière de la connaissance. Elle nous apprendra seulement les conditions auxquelles sera soumise cette matière si elle devient objet de science, et ces conditions nous permettront peut-être de nous reconnaître dans le dédale des faits. Mais il n'existe pas d'artifice logique capable d'approfondir une idée, jusqu'au point où elle coïnciderait avec une réalité quelle qu'elle soit.

Enfin le pragmatisme, tel du moins que le présente M. de Gaultier, en niant la possibilité d'une adéquation de l'esprit et des choses, sous prétexte d'un dédoublement entre le sujet et l'objet de la connaissance, préjuge, avant toute règle sur la certitude logique ou expérimentale, une solution négative du problème de la vérité, et s'expose aux mêmes griefs que les dogmatistes intransigeants. Son pragmatisme n'est en

somme qu'un dogmatisme négatif aussi peu rigoureux que le dogmatisme de nos pères.

Tout autre est notre position : 1° Nous reconnaissons que l'idéal scientifique, comme tout idéal, nous expose à des déceptions. Mais, par un acte de foi provisoire en la raison, nous lui faisons momentanément crédit et nous admettons qu'il ne nous trompera pas. Cet acte de foi reste toujours d'ailleurs enveloppé de doute. Il est l'objet d'une hypothèse assez probable pour mériter d'être contrôlée, mais admise sous bénéfice d'inventaire, la possibilité d'un contrôle ne supposant d'ailleurs rien de plus que la satisfaction subjective du besoin auquel il répond. L'idéal scientifique ainsi considéré comme possible n'est autre que *l'hypothèse rationaliste*, et le système qui dégage les conditions de sa possibilité est un rationalisme hypothétique.

2° Toutes les propriétés impliquées dans la définition de la science étant des conditions de son existence, doivent être vérifiées *si la science est possible*. Si par exemple, nous appelons fait toute corrélation susceptible d'être constatée, et principe tout fait susceptible de se développer en système, les caractères qui leur seront attribués en vertu de l'hypothèse rationaliste pourront être confirmés ou démentis. En cas de démenti absolu, nous saurons du moins que la science est impossible et le problème de la connaissance sera résolu. Enfin, si comme c'est souhaitable et probable, ces caractères n'appartiennent pas à tous les faits, mais à quelques-uns, si en un mot les démentis de l'expérience sont limités, les cas qui vérifient l'hypothèse rationaliste seront seuls légitimes, et nous aurons, au milieu des variétés de l'expérience, le principe d'élimination et de choix qui nous manquait. En outre, l'erreur, c'est-à-dire le démenti des faits, toujours possible, quand les conditions d'application de l'idéal scientifique font défaut, ne doit plus l'être, dès qu'elles sont remplies. Ces conditions peuvent donc nous

assurer la seule vérité dont nous ayons besoin, celle qui nous préserve des déceptions intellectuelles et matérielles. En un mot, nous dégagerons ainsi un ensemble de *criteriums* propres à discerner les expériences et les principes légitimes, et le système qui les établira constituera la logique ou plus exactement la méthodologie.

3° La définition de la science correspondant à un besoin très général de l'esprit humain, s'imposera avec d'autant plus de force qu'elle ne postulera rien hors ce besoin purement subjectif, et tout ce qu'elle impliquera dans ce cas, correspondra bien pour elle à une condition d'existence.

Notre attitude peut donc se résumer ainsi : le fait d'organiser le système de nos connaissances suppose que nous pourrons nous élever au-dessus de nos expériences pour les discuter, les choisir et les ordonner. Or, l'expérience seule ne saurait nous fournir un principe de choix. Pourtant elle doit rentrer dans la science ; car choisir n'est pas créer. La science suppose donc à la fois une grande accumulation d'expériences et l'organisation par l'esprit de ces expériences en vue d'un idéal déterminé. Ces deux principes devant subsister tous les deux, chacun doit pouvoir s'adapter à l'autre. Puisqu'il est impossible de savoir, sans méthode préalable, ce que serait la science si elle était conforme à la réalité, retournons donc le problème et cherchons ce que serait la réalité, si elle était conforme aux conditions de la possibilité de la science, en nous efforçant d'ailleurs, non de la déduire d'une forme vide, mais de déterminer le cadre auquel elle doit s'adapter pour devenir intelligible. *Le rationalisme hypothétique n'est ainsi qu'un système logique qui, d'un idéal subjectivement nécessaire, déduirait ses conditions de réalisation devenues par hypothèse les criteriums de la vérité scientifique subjectivement définie.*

La science se réduisant à une systématisation d'expériences,

il s'agira donc, pour une telle logique, non de définir *in abstracto* les conditions de validité d'un raisonnement, indépendamment de son objet, mais de déterminer en fonction de l'idéal qu'ils représentent, les conditions que doivent réaliser les principes et les expériences légitimes. Il est probable que les lois de la systématisation en ressortiront ensuite aisément. Par ce procédé, il est vrai, nous ne déduirons pas les principes de la science ; mais au lieu de nous épuiser dans une recherche incertaine, nous saurons les reconnaître quand ils se présenteront, et ce qui importe également, nous saurons, s'ils ne se présentent pas, que l'hypothèse rationaliste est fausse. Libre à nous alors de forger un idéal moins chimérique et de ne pas gaspiller notre temps en efforts stériles. Enfin, si nous parvenons à les dégager, la méthode nous apprendra à les utiliser.

Ainsi c'est bien une logique de la découverte qui sera ainsi constituée. Mais la valeur d'une telle logique dépend de ses applications. Il est probable d'autre part qu'elle est susceptible de modalités diverses, suivant les objets auxquels elle s'applique et une méthodologie abstraite serait ainsi incomplète.

Mais si la logique est inséparable de son objet, encore faut-il déterminer cet objet. Or, nous ignorons encore si, à côté de la vérité subjective, simple gage de stabilité dans la disposition de nos sensations, il existe une vérité objective définie par une adéquation de l'esprit et des choses.

L'objet immédiat de la logique ne peut donc être la métaphysique, considérée comme la science de l'être par opposition à l'apparence, du noumène par opposition au phénomène. Elle doit se borner à déterminer les conditions de la systématisation de nos expériences quelles qu'elles soient, tout ce qui apparaît étant actuellement également réel. Or cette systématisation est précisément l'œuvre de la science positive. C'est donc dans la science positive seule, sans rien préjuger sur une distinction

ultérieure des divers plans de la réalité, que la méthodologie doit chercher d'abord une application. Si, à l'issue de ce travail, un résidu subsiste, rebelle à tout effort de synthèse, et si l'unité de la connaissance exige, pour être pleinement réalisée, une distinction de ce genre, alors apparaîtra seulement la philosophie générale, dont la tâche consistera à maintenir l'intégrité de l'hypothèse rationaliste devant les démentis de l'expérience, et à compléter, par l'étude des rapports de l'être et de l'apparence, la systématisation totale dont la science positive aura préparé les matériaux.

Notre tâche peut donc se résumer ainsi : détermination des criteriums de l'expérience et des principes de la systématisation scientifique. Application aux diverses sciences de ces criteriums et rapide aperçu de la fécondité des principes qui s'en dégagent, grâce à l'utilisation d'un mode de déduction approprié. Méthodologie de l'expérience et méthodologie de la déduction. Tels sont les deux sujets que nous devons aborder successivement.

En raison de l'étendue et de la complexité d'un tel programme, nous limiterons l'objet du présent ouvrage à la détermination des lois de la méthode expérimentale, réservant pour une publication distincte, l'étude des principes et des conditions de la systématisation dans les sciences.

L'HYPOTHÈSE RATIONALISTE
ET LA MÉTHODE EXPÉRIMENTALE

CHAPITRE PREMIER

LE CRITERIUM DE LA LÉGITIMITÉ DE L'EXPÉRIENCE

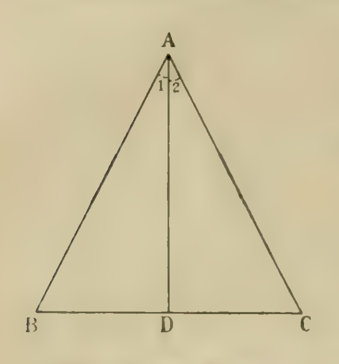
I. — Conditions de la possibilité de la science

Par analogie avec les mathématiques nous avons été amenés à cette conclusion que toute propriété impliquée dans la définition fondamentale de la science doit être considérée comme une condition *sine qua non* de son existence : De même un triangle ne sera jamais isocèle, si sa médiane n'est pas à la fois bissectrice et hauteur.

Mais le parallèle peut être poussé plus loin. Quand on nous énonce le théorème suivant : Dans un angle isocèle ABC, la médiane est à la fois bissectrice et hauteur, nous nous attachons tout d'abord à nous représenter ce que signifie chaque mot, et nous en développons tout le contenu, ce qui est toujours possible pour un objet construit par nous. Quand ce contenu nous apparaît bien nettement, la conclusion, au moins dans les cas les plus simples, doit alors se dégager d'elle-même. Ainsi, soit le triangle isocèle ABC, la médiane étant AD, la simple analyse de chacun des termes de l'énoncé me permet de poser les égalités :

$$BD = DC, AB = AC \text{ et } B = C$$

Dès lors je n'ai plus qu'à reconnaître l'égalité des triangles ABD et ADC comme ayant un angle égal compris entre des côtés égaux. Mais d'autre part, dire que ces triangles sont égaux, c'est dire que tous leurs éléments le sont aussi ; Donc, nouvelle analyse qui nous apprend l'égalité des angles en A (1 et 2) (AD bissectrice.) D'autre part, en remarquant que A + B + C = 2 droits, et que A (1) + B = A (2) + C, il faut bien admettre que chacun des membres de la dernière égalité vaut un droit. Les angles en D valent donc aussi un droit (AD hauteur).



Sans doute l'application des théorèmes sur l'égalité des triangles et sur la somme de leurs angles suppose, comme nous le montrerons, la connaissance des axiomes géométriques, c'est-à-dire des propriétés des grandeurs. La conclusion énonce donc une propriété positive qui doit être vraie dans les termes de l'hypothèse. Encore cette vérité est-elle hypothétique, c'est-à-dire subordonnée à l'existence des triangles, dont elle est en même temps une condition. Comment, d'autre part, l'avons-nous obtenue ? par l'analyse de la notion de triangle, telle qu'elle a été construite par nous. Si l'on fait abstraction de la part de connaissances positives qu'impliquent encore les mathématiques, on voit que leur procédé de démonstration consiste à se représenter exactement le sens des mots dont on a déterminé soi-même le sens et à développer leur contenu en respectant le principe de contradiction.

Or, il est trop évident que ce procédé convient exactement au cas présent, puisque la définition de la science est conçue exactement sur le type des définitions mathématiques. La science, avons-nous dit, est un système de corrélations entre

des modes de conscience exprimés par le langage ; ce qui implique deux idées distinctes : 1° la science suppose comme matière, un ensemble de modes de conscience (1) exprimés par le langage ; 2° elle est un système de rapports entre ces modes. Examinons ces deux propositions successivement.

1re condition : La forme du temps.

Tout d'abord, rappelons bien sans y insister, que toutes nos connaissances doivent correspondre à des déterminations de conscience : on ne connaît que ce qu'on sent et ce que l'on conçoit. Cette condition est d'ailleurs exprimée formellement dans la définition de la science et il n'y aurait pas lieu d'y insister, si un penseur allemand, Hartmann, n'avait eu l'idée d'intituler son principal ouvrage : *La philosophie de l'inconscient.* D'autre part, la psychologie moderne, notamment la pathologie mentale, avec MM. Pierre Janet, Binet, etc., semble vouloir reprendre, en les complétant, d'anciennes vues de Maine de Biran, sur la vie purement affective. Or, sans rien préjuger de la valeur de ces théories dont nous n'avons pas maintenant à discuter les fondements, on peut toutefois s'entendre sur l'idée même de l'inconscient. Il ressort pour le moment de notre définition, que toute connaissance, même sur l'inconscient, doit correspondre à certaines déterminations de conscience. Donc, ou bien ces déterminations existeront pour nous, et le mot inconscient désignera seulement un ensemble de phénomènes *connus du savant* et ignorés du sujet (théories sur l'automatisme). Dans ce cas, aucune objection de forme ne pourrait être soulevée, du moins, dès le principe ; ou bien, comme Hartmann, on fera de l'inconscient le fond

(1) Mode ne signifie pas ici, dans le sens spinoziste, ce qui appartient à l'attribut d'une substance, mais seulement manière d'être dans le sens le plus général.

même de l'être ; et alors autant dire que le fond de l'être est l'inconnaissable par définition. Une pareille thèse équivaut donc à une solution sceptique, et nous n'avons pas le droit de l'admettre avant d'avoir démontré que la philosophie est impossible.

Cela posé, quelles sont les conditions impliquées par la proposition que nous devons analyser?

Nous voyons bien jusqu'ici que nos connaissances correspondent à des modes de conscience ; mais d'autre part, nous savons que ces modes de conscience seront exprimables par le langage. Le langage étant une création de notre esprit, peut être, comme tous les objets construits par nous, défini aussi exactement que possible : Les mots en effet ne sont que des combinaisons de sons, c'est-à-dire, de modes de conscience dont nous disposons et qui nous servent à en suggérer d'autres dont nous ne disposons pas. Or, les nécessités de l'éducation et même de l'articulation ou de l'écriture, nous obligent à distinguer chaque vocable de tous les autres, si bien qu'en réalité le langage apparaît comme une combinaison artificielle de *matériaux distincts* et susceptibles d'être soudés l'un à l'autre suivant nos besoins. Certes, à l'origine, il devait être un ensemble de sons plus ou moins homogènes et à peine articulés (1). Conformément à une loi très générale, ce n'est probablement que grâce à la réflexion, s'exerçant sur les produits de la spontanéité première, que la discrimination s'est peu à peu développée. Toujours est-il qu'actuellement, par ce fait seul que le langage suppose l'intervention de l'activité musculaire, et que celle-ci s'exerce essentiellement suivant un rythme, la discontinuité s'y est naturellement introduite. Or, si les mots sont distincts, il est nécessaire que les idées dont ils

(1) Cf. Henry : antinomies linguistiques.

sont le signe le soient également : sans quoi le langage ne serait plus l'expression de la pensée, ce qui est contraire à une condition expressément formulée dans la définition fondamentale.

D'autre part, nous ne pouvons prononcer à la fois qu'une seule syllabe ; et les mots s'ordonnent par suite en séries ; il en sera donc nécessairement de même des idées ; et comme la *discontinuité dans la succession* est précisément le caractère que, depuis Kant, on s'accorde à attribuer au temps, *la forme du temps* se trouve ainsi déduite, comme imposée par les conditions de la possibilité de la science.

Toutefois ce point de vue ne se confond nullement avec celui de Kant : Kant soutient que le temps est une condition de toute conscience, parce qu'il est une forme a priori de l'esprit. Or la pathologie moderne a montré qu'il existait des créatures humaines incapables de parvenir aux formes supérieures de la conscience et condamnées à se traîner misérablement de réflexes en réflexes, d'impressions en impressions, sans pouvoir jamais rien distinguer ou coordonner : pour ces êtres, il est évident que la forme scientifique du temps nettement conçu est totalement inconnue.

Nous-mêmes connaissons trop bien, quand la pensée se détend, ces moments de rêverie où les images glissent sur la conscience comme une barque sur un lac aux eaux tranquilles ; dans ces instants il n'y a plus de heurts, plus de discontinuité, plus de temps. Il semble, comme le dit si bien M. Bergson, que dans une rose, nous respirions le parfum de toute une vie.

D'ailleurs, quand je dis que le temps est une condition de la possibilité de la science, j'entends seulement que scientifiquement nous ne pouvons rien exprimer que sous la forme du temps. Il n'en résulte pas que cette forme soit, comme le croyait Kant, une condition de toute conscience. Il en résulte

seulement que les phénomènes qui ne se modèlent pas sur elle échapperont forcément à toute expression précise et directe ; nous ne pourrons les concevoir que par la *négation de cette succession* qui reste même alors une loi pour notre pensée. Mais là s'arrête l'empire du temps.

2e Condition : Le principe de la constance des lois naturelles.

Occupons-nous maintenant de la deuxième proposition impliquée dans la définition fondamentale.

On se souvient qu'elle se formule ainsi : la science est un système de corrélations.

L'esprit humain, en présence de la nature, est, nous l'avons vu, sollicité en divers sens par ses impressions.

Les représentations qui composent pour lui l'univers, se succèdent d'abord sans ordre, et c'est alors seulement que la pensée, incapable de se satisfaire, souffrant de l'anarchie intellectuelle à laquelle elle est condamnée, éprouve le besoin d'expliquer l'énigme qui lui est soumise, c'est-à-dire d'organiser le chaos en reliant et en ordonnant ce qui est primitivement épars et confus. Or, une liaison aperçue dans ces conditions entre deux phénomènes, est un rapport, et un ensemble de rapports, reliés eux-mêmes, suivant la même loi, est un système. Tel est le sens exact et la raison d'être de la proposition dont nous avons maintenant à dégager les conséquences.

Considérons plus attentivement quels doivent être ces rapports et ce système. Soit par exemple un objet quelconque, un fruit : je viens de le cueillir, puis par distraction j'entr'ouvre la main ou je desserre les doigts et il tombe ; c'est une *coïncidence* ; ce sera une *corrélation* dès que ces deux termes seront conçus comme solidaires, le premier étant la *condition* de l'autre.

Voyant ensuite les planètes graviter dans le ciel autour du

soleil, et le soleil perdu lui-même au milieu de l'immensité, tandis que d'autres étoiles se multiplient à l'infini, entraînant autour d'elles d'autres univers, Newton s'est pris à penser que la force qui rapproche les astres est la même qui a provoqué la chute des fruits, et nous affirmons que la même loi s'applique dans l'un et l'autre cas ; puis nous étendons ce principe à toute la nature, reconnaissant que les phénomènes qui semblent le contredire (ascension de la fumée, des aérostats) en sont au contraire une confirmation éclatante : Dès lors un système s'est formé.

Mais par cela même qu'il ne peut y avoir système que si nous relions ensemble plusieurs rapports, et que nous ne pouvons les relier que dans le temps (1re condition de la possibilité de la science), quand nous appliquerons aux astres une loi découverte à propos de la chute d'une fruit, il sera nécessaire de maintenir à ce moment même les résultats obtenus antérieurement ; sans quoi, pas de liaison possible, donc *pas de système.*

C'est par suite une condition *sine qua non* de la possibilité de la science, *que les propriétés affirmées scientifiquement* d'un objet ou les caractères d'une notion subsistent identiquement, quand même on cesse de les exprimer.

Il n'y a d'ailleurs pas un seul raisonnement qui ne suppose ce principe, car le plus humble syllogisme n'aurait aucune valeur si la majeure *pouvait cesser* d'être vraie au moment où on énonce la conclusion, Par cela même en effet que l'on pose la nécessité de lier plusieurs rapports, et que cette liaison ne peut s'effectuer que dans le temps, il faut bien admettre, si elle est possible, qu'au moment précis où on a forgé un nouvel anneau, celui auquel on devait l'attacher n'a pas déjà disparu. La conséquence est donc impliquée absolument dans l'hypothèse. Tel est le sens exact de la formule qui vient d'être énoncée, et tel

sera le fondement d'un nouveau principe d'identité qui apparaît ainsi comme la deuxième condition de la possibilité de la science.

Considérons maintenant ce principe plus attentivement et indiquons brièvement ses relations avec le principe d'identité généralement admis.

La différence des deux principes est manifeste. La formule vide A = A et A n'égale pas non A, indique seulement qu'une chose est dans le même temps identique à elle même et ne peut être confondue avec son contraire. Par contre, le nouveau principe signifie qu'une vérité une fois posée doit subsister en tout temps, faute de quoi il n'y aurait plus de science possible. Il en résulte qu'il enveloppe le premier plus autre chose, Il enveloppe le premier, car si une vérité reste *toujours* identique à elle-même, à plus forte raison doit-elle être telle en un même moment. Mais d'autre part, il le complète aussi largement, en faisant intervenir la notion du temps.

On ne doit pas croire toutefois qu'il rend incompréhensible tout changement, et que par suite il met dès l'abord la science en contradiction avec l'expérience. Le principe dit seulement : les propriétés affirmées scientifiquement d'un objet ou les caractères d'une notion subsistent identiquement, quand même j'ai cessé de les exprimer. Or, s'il est évident que les caractères d'une notion ne doivent jamais changer (et cela n'a rien qui puisse surprendre, puisqu'une notion est une construction de l'esprit et que dans ce cas nous ne sommes tenus qu'à rester fidèles à nos hypothèses), d'autre part, il n'est pas nécessaire que le même objet ait toujours la même propriété. Toute propriété aperçue suppose un rapport entre deux choses : notre principe implique donc seulement *que le rapport subsiste toujours tant que ces deux choses se présentent ensemble* : mais dans ces limites il doit être vrai absolument, car si le temps, indépendamment

de son contenu, suffisait à modifier les rapports posés, il faudrait qu'il le fît suivant un rapport fixe, c'est-à-dire lui-même indépendant du temps et la difficulté ne serait que reculée.

Dans ces conditions, on voit que le nouveau principe d'identité serait exprimé assez exactement par le vieil adage : *les mêmes causes produisent les mêmes effets* ; adage plus ou moins supposé d'ailleurs par toutes les philosophies et qui se confond en somme avec le principe de la constance des lois naturelles enfin justifié.

Déjà Kant avait tenté un grand effort dans cette voie. Toute sa théorie des jugements synthétiques a priori, avait pour but de satisfaire à des exigences nettement senties. On sait avec quelle subtilité, un peu pénible peut-être, il prétendit conserver à l'expérience son caractère propre, tout en la justifiant par les catégories : Certes, disait-il, les rapports de causalité ne sont pas *dans leur matière, connaissables a priori*, mais ils sont *déterminés a priori* par l'action de la conscience en général (Bewusstseinüberhaùpt) sur la forme pure de la sensibilité, laquelle réagit à son tour sur les sensations. Mais alors il faut convenir que le principe de causalité fonde si bien l'objectivité de notre science, qu'il rend l'erreur absolument incompréhensible.

Le principe d'identité tel qu'il a été formulé, nécessite un complément des plus importants : Ce n'est pas assez de savoir que les vérités une fois acquises à la science, doivent subsister, en d'autres termes qu'elles resteront identiques à elles-mêmes, il faut encore que nous puissions reconnaître cette identité. Comment en effet pourrions-nous affirmer l'identité de représentations, si nous n'avons pas les moyens de la reconnaître ? Or sur ce point, l'expérience ne semble pas encore nous donner satisfaction : combien de fois n'arrive-t-il pas que nous confondions deux choses différentes ? Une personne passe dans la rue, elle ressemble vaguement à une autre personne que je connais ;

aussitôt je la salue ou je l'aborde : je fais donc une méprise sur l'identité de deux représentations ; si le sentiment de l'identité me trompe une fois, qui m'assure qu'il ne me trompera plus ?

Mais le sentiment de la ressemblance n'est pas celui de l'identité. Telle physionomie m'apparaît comme vaguement semblable à celle d'un ami que je n'ai pas vu d'ailleurs depuis longtemps : j'éprouve alors le sentiment de la ressemblance qui provient de ce que la figure nouvelle évoque, par association, d'anciens souvenirs, qui eux-mêmes mettent sur mes lèvres le nom de mon ami ; il y a donc eu intervalle de temps entre les deux représentations faussement identifiées ; l'intervention du mécanisme peu rigoureux de l'association rendait ainsi l'erreur possible.

Considérons maintenant le cas suivant : je viens d'établir le principe d'identité, puis je reprends ce principe pour aboutir à de nouvelles conclusions, et je le considère comme absolument identique dans les deux cas, autrement dit, je le *reconnais* à deux moments de la déduction qui se succèdent immédiatement ; dès lors l'association des idées n'a plus aucune place dans cette reconnaissance et le sentiment d'une *répétition* me fait seul juger du maintien de l'identité. C'est ce sentiment de répétition qui ne doit pas nous tromper.

Dans quelle mesure cette idée comporte-t-elle des réserves ? nous aurons à l'examiner. Maintenant, pour ne pas compliquer inutilement l'exposition, contentons-nous de remarquer qu'elle nous est imposée d'une *manière générale*, comme condition de la possibilité de la science.

D'ailleurs, si l'on se plaignait que les circonstances où nous pouvons reconnaître l'identité, sont trop rares, il faudrait bien pourtant s'en accommoder, et la seule ressource serait alors, comme le conseillait Descartes, de ne jamais invoquer un

principe sans dérouler rapidement, au moins en pensée, toute la chaîne des déductions précédentes.

Telles sont à peu près les conséquences impliquées dans la définition fondamentale de la science : recherchons maintenant si elles permettent d'établir le criterium de la légitimité de l'expérience.

II. — Le criterium de la légitimité de l'expérience

Nous savons vaguement, par des échecs répétés, que certaines expériences ne pourront jamais satisfaire complètement aux exigences de la science. Mais d'autre part, nous devons construire le cadre d'une nature intelligible, et ce cadre ne peut être rempli que par l'expérience. Toutes les expériences n'ayant pas la même valeur, il nous faut choisir entre elles et déterminer par un criterium, à quel point précis nous devons regarder. C'est ainsi que Leverrier, au lieu de s'en remettre au hasard et aux tâtonnements d'une observation sans méthode, détermina l'endroit précis du ciel où il devait diriger son télescope, pour apercevoir la planète Neptune.

Dès maintenant, nous pouvons affirmer que, à défaut de criterium proprement dit, nous possédons un principe d'élimination nous permettant de reconnaître les expériences entachées d'erreur. Ce sont précisément celles qui ne seront pas conformes aux conditions établies. Mais devons nous en rester là ?

Laissons pour le moment la première condition dont la principale utilité était de nous conduire à la seconde, pour nous occuper principalement de celle-ci. Nous avons vu qu'elle peut se subdiviser en deux principes : 1° Les propriétés d'un objet subsistent identiquement quand même on a cessé de les exprimer ; 2° On peut reconnaître par le sentiment de

la répétition, si deux représentations qui se suivent immédiatement sont identiques.

Mais ces deux propositions ont-elles une valeur égale ?

Remarquons tout d'abord que la première doit être toujours applicable : si l'on parvenait à montrer qu'un phénomène, pris en lui-même, la contredit absolument, on aurait par cela même prouvé qu'il est irrémédiablement inconnaissable, puisqu'il sera toujours impossible de l'insérer dans la trame d'un système. Au contraire, quand nous supposons que l'expérience nous révèle certains phénomènes et que en certains cas, elle nous trompe ; quand nous imaginons des expériences sérieuses, nous ne pensons pas nécessairement que les phénomènes constatés par ces expériences, sont absolument inconnaissables, puisque nous nous efforçons de les connaître par un moyen détourné, en les situant dans un monde intelligible. Et pourtant, dans ce cas, nous devons admettre que ces expériences nous ont trompés et que, par exemple, nous avons pu, un moment, considérer comme identiques des représentations qui ne l'étaient pas. Le second principe n'est donc pas toujours applicable ; cependant il faut qu'il le soit au moins dans une certaine mesure, pour que la science soit possible. Mais dans quelle mesure ?

Le problème est délicat ; aussi, pour éviter toute confusion, attachons-nous d'abord à mettre en pleine lumière la difficulté à résoudre : il sera plus aisé ensuite de la lever.

D'après ce qui précède, les expériences qui devront être éliminées sont celles qui *paraîtront* contredire le principe de la constance des lois naturelles. Par exemple, jusqu'à Galilée, on avait cru constater que la nature a horreur du vide. Galilée s'aperçoit que l'eau ne monte pas plus haut, même dans le vide, que 33 mètres. Le rapport anciennement établi entre l'ascencion de l'eau et l'existence du vide n'est plus absolument

vrai ; nous avons donc pris pour identiques des cas différents ; le sentiment de l'identité nous a induit en erreur. Et pourtant, nous avons vu qu'il ne doit pas nous tromper si la science est possible. Telle est la difficulté dans toute sa force.

Ponr tenir compte de deux nécessités égales et contraires, il faut bien admettre qu'il existe des cas où le sentiment de l'identité peut nous tromper, et d'autres où il ne le peut pas. Mais alors la difficulté n'est que reculée, car il faut pouvoir distinguer ces différents cas et savoir définitivement à quelle condition on peut accepter une expérience. Or, elle est d'autant plus pressante qu'il ne s'agit pas seulement de reconnaître les expériences qui, en réalité, sont erronées, mais encore celles qui sont susceptibles de l'être. Ce n'est pas une question de fait, c'est une question de droit que nous avons à trancher.

Pourtant, nous ne sommes pas dépourvus de toute ressource ; car une chose reste possible tant que les conditions de son existence ne sont pas supprimées ; si donc nous parvenons à connaître exactement à quelle condition les erreurs expérimentales *peuvent* se produire, nous obtiendrons par cela même, le principe d'élimination que nous cherchons.

Je dirai plus : *on peut affirmer que nous posséderons alors un criterium positif de la légitimité de nos expériences* ; car, tant que ces conditions ne seront pas réalisées, l'erreur sera impossible.

Toute la question revient, en somme, à concilier les fluctuations de l'expérience avec la nécessité logique de l'idée de loi naturelle. Or, il suffit, pour y parvenir, d'admettre, ce qu'aucune philosophie ne saurait contester, que le champ de l'expérience possible dépasse de beaucoup celui de l'expérience réelle, ou en d'autres termes, que notre connaissance est incapable, dès l'abord, d'embrasser tout le champ qui lui est ouvert, en étendue et en profondeur

Je sais, par exemple, qu'un excès d'acide carbonique peut altérer la santé d'un animal et même amener sa mort. Je laisse cet animal dans une grotte saturée de cet acide et je m'aperçois qu'il n'a éprouvé aucun dommage. Une loi de la nature sera-t-elle en défaut ? Nullement. Car si je pousse plus loin mes recherches, je reconnaîtrai que l'acide carbonique a été absorbé par de la chaux, introduite dans la grotte à mon insu. Or, si le principe de la constance des lois naturelles exige que l'acide carbonique ne puisse jamais entretenir la vie, il explique d'autre part que, dans le cas présent, il se combine avec la chaux, pour donner du carbonate de chaux, et que, dans cet état, ses propriétés antérieures se trouvent modifiées, les circonstances ayant elles-mêmes changé. Dans ce cas, une propriété particulière s'est donc trouvée simplement dissimulée par une autre, qui avait échappé à la clairvoyance de l'observateur.

Le principe de la constance des lois naturelles, qui n'est autre que notre principe d'identité n'eût été en défaut que si l'acide carbonique, parfaitement isolé du milieu ambiant et soustrait à toute influence étrangère, avait pu manifester, dans les mêmes circonstances, des propriétés différentes.

L'erreur peut venir encore de ce que, par défaut d'analyse, l'expérience n'a pas été poussée assez loin dans le sens de la profondeur. La plupart des représentations nous apparaissent en effet comme émergeant d'un cadre obscur qui les dépasse et comme renfermant une multitude d'éléments dont beaucoup échappent à la conscience. L'expérience possible ne serait épuisée que si nous apercevions distinctement la totalité de ces éléments dans la totalité du cosmos. Tant que cette condition ne sera pas réalisée, l'erreur sera possible, même en admettant, dans toute sa force, le principe de la constance des lois naturelles. Mesmer, par exemple, et les inventeurs de l'hypno-

tisme ont attribué longtemps à un appareil théâtral (costume spécial, baquet magnétique, gestes bizarres), la cause de l'hypnose. En réalité, le somnambulisme artificiel est facilité par l'ascendant que prend le magnétiseur sur son sujet, et cet ascendant, pour certains esprits faibles, peut être lui-même accru par le décor dont s'entourait Mesmer. Il lui aurait suffi pourtant d'approfondir l'analyse pour reconnaître que la véritable cause du phénomène doit être attribuée à cet ascendant lui-même, qui peut être obtenu par de tout autres procédés. Cette cause réside aussi principalement dans cette diathèse spéciale du système nerveux qu'exprime le mot hystérie. L'erreur de Mesmer vient donc d'une observation insuffisamment étendue d'une part, puisqu'une cause essentielle du phénomène lui avait échappé, et insuffisamment débrouillée d'autre part, puisqu'une cause efficace restait, pour lui, enveloppée dans une gangue de faits accessoires, dont il n'avait pas su la dégager.

Or, cette explication n'est pas seulement valable pour un cas particulier ; sa portée est absolument générale.

Sauf le cas de confusion verbale, c'est-à-dire de mauvaise adaptation des mots à la pensée, toute erreur expérimentale doit avoir pour cause une disproportion en étendue et en profondeur entre l'expérience réelle et l'expérience possible, entre la conscience que nous avons effectivement d'un objet et celle que nous en aurions, si nous l'embrassions dans son ensemble et dans tous ses détails. Car s'il était prouvé que, pour un objet donné, l'expérience réelle est la seule possible, cette expérience ne devrait pas nous tromper, si toutefois l'hypothèse rationaliste est exacte.

L'imperfection du langage est aussi, il est vrai, une source abondante d'erreurs. Par exemple, l'opinion des anciens sur le système solaire nous semble devoir être attribuée à un

véritable abus de langage. De ce que nous sommes attachés à la terre, nous ne nous sentons pas mouvoir avec elle, et il est évident que, par rapport à nous, la terre est immobile. L'erreur commence seulement quand nous disons que le soleil tourne autour d'elle, parce que cette expression dépasse le fait observé et en constitue une interprétation arbitraire. D'autre part, il est évident que si l'objet d'une expérience est simple et si les expressions qui la traduisent n'enveloppent aucune complexité, pour peu que l'objet soit suffisamment déterminé, les chances d'erreur seront pratiquement annulées.

Notre problème se trouve maintenant élucidé. Car nous savons que s'il existe des phénomènes capables de couvrir intégralement le champ de l'expérience possible, ces phénomènes seront des objets d'expérience légitime, pourvu que le langage qui les exprime leur soit parfaitement approprié, et nous sommes ainsi en possession du criterium cherché.

En somme, le principe d'identité, condition de la possibilité de la science, exige que les mêmes causes produisent les mêmes effets. Or certaines causes influentes, objets d'expérience possible, peuvent nous échapper momentanément et modifier à notre insu, en vertu de propriétés également constantes, le phénomène observé. D'autre part, les causes essentielles, même quand elles échappent à toute influence perturbatrice, peuvent rester insérées dans une trame de faits secondaires, dont l'analyse est souvent impuissante à les dégager. Dans le premier cas, le principe d'identité est respecté, parce qu'un rapport constant entre deux phénomènes peut toujours être modifié par une relation également constante avec un troisième. Dans le second cas, les influences perturbatrices étant supposées éliminées, le phénomène doit se présenter avec ses propriétés constantes ; mais nous pouvons encore nous mé-

prendre sur leur cause véritable en attribuant à un phénomène accessoire plus en vue, ce qui appartient à un élément caché et seul efficace.

En dehors de ces conditions déterminées, il n'est pas d'erreur expérimentale possible, à moins de violer le principe de la constance des lois naturelles et de se mettre ainsi hors la science. Une chose est possible tant que les conditions de son existence ne sont pas supprimées. Si donc nous connaissons exactement à quelles conditions les erreurs expérimentales peuvent se produire, nous saurons, par cela-même, dans quel cas elles sont impossibles. Elles seront impossibles en effet quand ces conditions ne seront pas réalisées, c'est-à-dire, pour tout objet d'expérience indécomposable et soustrait à l'influence perturbatrice du milieu. Nous sommes donc en mesure d'énoncer ainsi le criterium de la légitimité de l'expérience : *Un phénomène est l'objet d'une expérience légitime, s'il est prouvé, grâce à l'élimination des influences pertubatrices, qu'il ne peut être altéré par son milieu et qu'il est incapable d'être réduit ou modifié par l'analyse.*

Nous avons à rechercher maintenant dans quelle mesure les succès de la science expérimentale tiennent à l'application de ce criterium dont elle semble ignorer le fondement. S'il était prouvé en effet qu'il peut justifier l'emploi de la méthode baconienne, la science positive serait fondée en droit comme elle l'est en fait, et la première partie du problème de la connaissance serait résolue. Il ne resterait plus alors qu'à établir les principes de la connaissance rationnelle ou systématique.

CHAPITRE DEUXIÈME

DÉFINITION DE LA MÉTHODE EXPÉRIMENTALE

Pour un rationalisme hypothétique comme pour l'ancienne métaphysique allemande, l'objet de la philosophie est de construire une nature intelligible. Toutefois il ne saurait être question, dans cette construction, de partir, comme Hégel, d'un principe purement formel, et d'en déduire la matière de la connaissance. On ne retrouve dans les conclusions que ce qu'on a mis dans les prémisses, et la nature concrète, avec la richesse de ses contours et de ses couleurs, ne peut sortir d'une formule abstraite et vide que si on l'y a fait rentrer subrepticement.

La science comprend donc deux parts : la connaissance du réel qu'il faut constater et l'adaptation de ce réel aux conditions de la systématisation. Chacun de ces deux termes est aussi essentiel que l'autre et la science n'est possible que par la concordance que nous supposons entre eux. La déduction se bornera donc tout d'abord à fournir un fil conducteur en vue de l'expérience elle-même.

L'application de la méthode est ainsi des plus simples : tous les faits observés ne sont pas des faits scientifiques, parce qu'ils ne traduisent pas tous au même degré des relations causales. Notre premier soin doit donc être d'éliminer les rapports de pure coïncidence, pour ne retenir que les relations constantes, satisfaisant au criterium de la légitimité de l'expérience, et tel est en effet le principal objet de la logique inductive.

Les canons de l'induction ont été formulés par Bacon et plus récemment par Stuart-Mill. Comme ces formules sont dans toutes les mémoires, nous passerons rapidement sur leur développement, en insistant principalement sur leur dépendance logique à l'égard du criterium de la légitimité de l'expérience et de l'hypothèse rationaliste en général. Nous les compléterons ensuite, si besoin est.

I. — La méthode expérimentale et les canons de l'induction

Malgré les apparences, bien observer est une entreprise ardue, et il faut parfois plus d'ingéniosité pour mettre en lumière un simple fait que pour relier en un faisceau serré de théorèmes une longue suite d'abstractions. « Tel, par inattention, ou mal placé, laisse passer la moitié de ce qu'il voit, dit Stuart-Mill (1) ; tel autre remarque beaucoup plus de choses qu'il n'en voit en réalité, confondant ce qu'il voit avec ce qu'il imagine ou ce qu'il infère ; un autre encore prend note du *genre* de toutes les circonstances, mais, ne sachant pas évaluer leurs degrés, il laisse dans le vague leur quantité ; un quatrième voit bien le tout, mais il en fait une mauvaise division, rassemblant des choses qui doivent être séparées et en séparant d'autres dont il aurait été plus à propos de faire un tout, de telle sorte que le résultat de son opération est ce qu'il aurait été, ou même pire, s'il n'avait pas fait d'analyse. »

Ces dangers de l'observation, accrus parfois par la faute de l'observateur, lui sont, à vrai dire, inhérents. Les causes et les effets s'enchevêtrent dans la nature avec une telle complication qu'il serait le plus souvent impossible de les débrouiller. Or l'expérimentation a précisément pour objet de répondre à ce

(1) Logique I, p. 416.

desideratum, en nous permettant, suivant le précepte de Bacon, de varier les circonstances qui conditionnent la production des phénomènes, de manière à éliminer toutes celles qui lui demeurent étrangères.

Nous avons montré d'autre part qu'une cause importante d'erreur résidait dans les influences perturbatrices qui, mal connues, modifient, *à notre insu*, les objets d'expérience.

Par contre, une relation de fait nous a semblé pouvoir être érigée en relation causale, dès qu'il est prouvé, grâce à l'élimination de ces influences, que le phénomène qu'elle traduit ne peut être altéré par le milieu où il se manifeste, et qu'il est incapable, en outre, d'être modifié ou réduit par l'analyse. Si nous disposions d'une pierre de touche, nous permettant à la fois de reconnaître sûrement les influences perturbatrices et d'éliminer toutes les circonstances accessoires qui compliquent un phénomène, sans intervenir activement dans sa production, nous aurions donc satisfait aux conditions de notre criterium.

Or, cette pierre de touche, nous la trouvons, partiellement au moins, dans les canons de la logique inductive, et principalement, d'après Mill, dans l'application de la méthode de différence, complétée par celles des variations concomitantes.

Empruntons un exemple au discours sur l'étude de la philosophie naturelle de J. Herschel (1). Nous voulons connaître la cause de la rosée et montrer qu'elle est due à la condensation de la vapeur d'eau contenue dans l'air sur les surfaces peu conductrices, comme le verre, qui rayonnent plus de chaleur qu'elles n'en récupèrent. Or, dit Herschel, « si l'on pouvait s'assurer que le verre et les autres substances sur lesquelles se dépose la rosée, n'ont en commun qu'une seule qualité, et que

(1) Cité par Stuart-Mill, Logique, 1, p. 460.

les métaux polis et autres substances sur lesquelles la rosée ne se dépose pas, n'ont aussi en commun qu'une seule circonstance, celle de n'avoir pas la qualité qu'ont les autres, les conditions de la méthode de différence seraient complètement remplies, et cette qualité des substances serait reconnue la cause de la rosée ». Lorsqu'un homme est frappé au cœur par une balle, c'est par cette méthode, dit St Mill, que nous pouvons attribuer la mort au coup de fusil ; « car il était plein de vie, immédiatement avant, toutes les circonstances étant les mêmes sauf la blessure » (1).

En résumé, la méthode de différence se justifie ainsi : d'après le principe de la constance des lois naturelles, la présence d'une cause nécessite l'apparition de son effet. Si donc l'effet se trouve supprimé, c'est que la cause elle-même a disparu. Partant, si, parmi les circonstances concomitantes à cet effet ou antécédentes, une seule a disparu, c'est cette circonstance qui sera sa condition déterminante. D'où la formule suivante : « si un cas dans lequel un phénomène se présente et un cas où il ne se présente pas, ont toutes leurs circonstances communes, hors une seule, celle-ci se présentant seulement dans le premier cas, la circonstance par laquelle seule les deux cas diffèrent est l'effet ou la cause, ou partie indispensable de la cause du phénomène (2) ».

Cette méthode, comme l'a fort bien vu Stuart Mill, est une méthode d'élimination, puisqu'elle consiste, après avoir écarté tout un groupe de phénomènes dont la présence ne conditionne pas l'effet étudié, à attribuer la cause au seul phénomène restant.

La méthode des variations concomitantes, qui en est une forme particulière, se rattache évidemment au même principe.

Cette méthode trouve son application dans l'étude des varia-

(1) *loc. cit.* p. 430.
(5) Stuart-Mill, logique, 1, p. 430.

tions quantitatives et des lois fonctionnelles et est principalement utile dans tous les cas où l'on doit déterminer l'influence de certaines causes permanentes, comme la terre et la chaleur qu'il est impossible de détruire ou d'isoler complétement. Il en est ainsi, par exemple, dit Mill, des lois du pendule : on ne peut pas, dans la détermination de ces lois, appliquer la méthode de différence, c'est-à-dire supprimer la terre, pour voir si le pendule continuerait à osciller. On se borne donc à constater que son axe d'oscillation est toujours une ligne droite perpendiculaire à la terre, dont la direction absolue varie, par suite, à chaque instant avec elle. Puisqu'une variation dans la position de la terre entraîne une variation correspondante dans l'axe d'oscillation du pendule, c'est que les deux phénomènes sont liés par une loi. Toute chose qui change meurt au passé pour renaître à une vie nouvelle. A ce titre, un effet qui change est donc un phénomène qui disparaît en partie, et cette disparition partielle ne peut s'expliquer que par une disparition équivalente et parallèle de la cause. Si les mêmes causes produisent les mêmes effets, des effets différents supposent des causes différentes, et, de même que, tout à l'heure, nous pouvions attribuer la cause d'un phénomène disparu à la seule circonstance dont on ait constaté la suppression au milieu de circonstances restées identiques, nous devons maintenant, par le même procédé d'élimination, attribuer un phénomène modifié à la seule circonstance qui se soit elle-même modifiée dans un milieu demeuré immuable.

A un autre point de vue, il est évident, selon la remarque de Mill, que si une chose n'a pas d'influence sur un effet, les modifications de la chose n'en sauraient avoir. « Si les étoiles n'influent en rien sur le sort des hommes, les termes mêmes impliquent que leurs conjonctions ou oppositions n'y influent pas non plus. »

La méthode des résidus, souvent employée en astronomie, dérive directement de la méthode de différence, dont elle est un cas particulier.

De même que, dans cette méthode, on retranche d'un ensemble de circonstances restées identiques la circonstance unique qui a disparu ou s'est modifiée, pour en faire la cause d'un phénomène disparu avec elle, de même, dans la méthode des résidus, on retranche d'un phénomène tout ce qu'on sait, par des inductions antérieures, devoir être attribué à des causes déterminées, et l'on affirme que les antécédents restants contiennent la cause du résidu non éliminé. « C'est ainsi, dit Herschel (1), que l'insigne découverte de la précession des équinoxes résulta, à titre de résidu, de l'explication incomplète du retour des saisons par le retour du soleil aux mêmes lieux apparents par rapport aux étoiles fixes. De même, l'aberration et la nutation furent des résidus fournis par ce qui, dans les changements de position apparente des étoiles fixes restait inexplicable par la précession. Et, de même encore, les mouvements propres apparents des étoiles sont les résidus observés de leurs mouvements apparents non expliqués par le calcul rigoureux des effets de la précession, de la nutation et de l'aberration. » Selon la juste remarque de Mill, les perturbations résultant de l'attraction mutuelle des planètes ont été découvertes par la même méthode, « en raison de la différence des positions apparentes de ces corps et des dispositions que leur assignait le calcul, fondé uniquement sur leur gravitation vers le soleil » (2).

Comme les précédentes, la méthode des résidus est évidemment une application du principe de la constance des lois natu-

(1) Cité par Mill *op. cit.*, p. 476.
(2) *Loc. cit.*, p. 477.

relles. Dans un groupe d'antécédents *ABCD*, produisant un effet complexe *abcd*, si nous connaissons déjà l'effet *abc*, de *ABC*. nous affirmerons que cet effet subsiste dans la circonstance présente et nous attribuerons le résidu *d* à *D*, à condition toutefois que le phénomène *d* traduise un changement et non un état permanent.

Cette distinction qui touche à l'un des problèmes essentiels de la théorie de l'induction, celui de la causalité, va se préciser davantage par l'examen de la méthode de concordance. On sait comment se définit cette méthode : « Si deux cas ou plus du phénomène objet de la recherche, ont seulement une circonstance en commun, la circonstance seule dans laquelle tous les cas concordent est la cause ou l'effet du phénomène » (1).

Selon le logicien anglais, cette méthode est incertaine, parce que tout effet est un résultat complexe d'influences multiples. Soit par exemple *ABC*, suivi de *abc*, et *ADE*, suivi de *ade*, on pourrait conclure que *A* est la cause de *a*, « si l'on était sûr qu'il n'y a pas d'autres antécédents communs aux deux cas » (2). Mais, puisqu'on admet la pluralité des causes, la conclusion est fautive, car elle suppose implicitement que *a*, dans les deux cas, a les mêmes causes. Deux grands artistes, l'un très égoïste et l'autre très généreux, ont reçu la même éducation : on ne peut en conclure que cette éducation identique est la cause de leur talent commun ; car les influences qui déterminent une personnalité sont innombrables.

Or cette imperfection, d'après Stuart Mill, est inhérente à la méthode de concordance seule. Deux cas, l'un positif, l'autre négatif, suffisent pour l'induction la plus rigoureuse. Au contraire, les conclusions fournies par la méthode de concordance

(1) *Id.* p. 429.
(2) *Id.* p. 485 et *sqq*.

sont sans valeur réelle, quand le nombre des cas est très limité. « C'est seulement lorsque les cas indéfiniment multipliés et variés donnent toujours le même résultat, que ce résultat acquiert un haut degré de valeur indépendante » (1).

Mais cette opposition est elle justifiée ? La méthode de différence n'est applicable, nous l'avons vu, qu'à une condition, c'est que la circonstance disparue ou modifiée soit vraiment unique. Empruntons encore un exemple à Stuart Mill : Il s'agit de montrer que les sels métalliques sont des poisons, parce que, étant très solubles, ils attaquent directement les tissus. Le nitrate d'argent seul échappe à cette loi, parce qu'il se combine avec le chlorure de sodium contenu dans l'estomac, de manière à former du chlorure d'argent, substance très peu soluble. L'absence de cette circonstance, la solubilité, suffit donc à empêcher le phénomène, toutes les autres restant les mêmes. Nous savons en effet que, appliqué sur les parties extérieures du corps, c'est-à-dire non neutralisé par le sel de l'estomac, le nitrate est un puissant caustique. D'après la méthode de différence, la solubilité des sels métalliques est donc la cause de leur toxicité.

En réalité pourtant sommes-nous sûrs que cette circonstance soit unique ? Le nitrate d'argent est une substance complexe douée de propriétés nombreuses. Qui nous dit que sa solubilité soit la cause unique de l'altération des tissus ? Nous savons seulement que la cause se trouve dans le groupe de circonstances qui doit être retranché du cas positif, pour produire un cas négatif. Si ce groupe est simple, la cause sera unique ; s'il est complexe, il faudra le soumettre à une analyse nouvelle pour déterminer la cause efficace. Ce n'est donc pas au point de vue de la pluralité des causes qu'il faut se placer

(1) *Id.* p. 486.

pour apprécier la valeur comparée des méthodes de concordance et de différence, mais au point de vue du principe de la constance des lois naturelles, fondement commun du critérium de la légitimité de l'expérience et des canons de la logique inductive.

Ce principe, en effet, ne doit pas être confondu avec le principe de causalité, d'après lequel tout phénomène a une cause. Tout ce qu'exige la méthode, c'est qu'un phénomène *A*, lié à un autre *B*, dans une relation scientifique, lui demeure lié constamment. Si l'eau a été une fois décomposée en hydrogène et en oxygène par l'étincelle électrique, la même dissociation sera nécessairement ramenée par le retour des mêmes circonstances. Si donc les circonstances restent les mêmes, les phénomènes doivent rester les mêmes, ce qui suppose que *tout changement a une cause*, c'est-à-dire que tout changement dans un ensemble de phénomènes doit avoir pour corrélatif un changement correspondant dans les circonstances concomitantes ou antécédentes. Mais c'est là tout ce qu'exige le principe de la constance des lois naturelles. Si nous supposions un monde immobile, cristallisé pour l'éternité dans une forme immuable, aucun principe scientifique ne nous autoriserait à dire qu'un tel monde a une cause, et si, parmi les éléments qui le constituent, quelques uns sont susceptibles d'une dépendance réciproque, nous serons toujours incapables de le savoir, cette dépendance n'ayant de sens que par leurs changements.

L'infériorité de la méthode de concordance tient ainsi surtout à ce qu'elle détermine comme relations causales des coexistences constantes, qui peuvent être des coïncidences. De ce qu'une épidémie a coïncidé avec une période de relâchement moral, il n'en résulte pas qu'il y ait entre les deux phénomènes la moindre connexion. Encore dans ce cas est il possible de comparer les cas négatifs aux cas positifs, puisqu'il s'agit d'un

phénomène accidentel, et qu'il est toujours facile de s'assurer que des périodes plus relâchées encore ont coexisté avec un état sanitaire parfait.

La multiplicité des expériences n'a ici d'autre objet que de créer des cas négatifs, qui puissent être comparés aux cas positifs, et elle constitue par suite un retour pur et simple à la méthode de différence. Cette méthode apparaît donc en somme comme la seule méthode d'induction vraiment efficace, son rôle consistant, par une comparaison raisonnée des cas positifs et des cas négatifs, à isoler le phénomène étudié des circonstances accessoires qui l'enveloppent, sans le modifier. Elle répond ainsi tout au moins à l'une des conditions posées par le critérium de la ligitimité de l'expérience, puisqu'elle constitue un précieux instrument d'analyse, et que, en rétrécissant toujours davantage le champ des recherches expérimentales, elle nous permet d'épuiser toujours plus complètement son contenu.

Efforçons-nous maintenant de l'interpréter en déterminant ses lacunes et sa portée.

II. — Critique de la théorie inductive classique

Il ressort nettement de ce qui précède que la méthode expérimentale dépend étroitement de l'hypothèse rationaliste. Les quatre règles de l'induction se ramènent à la méthode de différence, et cette dernière se justifie exclusivement par le principe de la constance des lois naturelles, dont l'existence est purement méthodologique, et non, selon l'opinion généralement admise, par le principe de causalité.

Si l'on admet en effet la thèse aprioriste, le principe de causalité semble devoir perdre tout caractère scientifique, et, s'il est a posteriori, il n'est nullement imposé par les faits.

Il paraît sans doute naturel à l'homme de façonner partout autour de lui des agents volontaires à sa ressemblance. Tous les événements dont il est témoin lui semblent à l'origine la manifestation de volontés hostiles ou bienfaisantes. Incapable de sortir de lui, il multiplie et projette sur le monde sa propre image. Mais cette forme spontanée du principe de causalité n'en est à aucun titre la forme scientifique. Elle correspond, pourrait-on dire dans le langage comtiste, à la phase métaphysique du principe, non à la phase positive.

Les anciens, par exemple, pouvaient difficilement comprendre qu'un homme malheureux fût aimé des dieux. Quand une catastrophe fondait sur une famille, comme celle d'Œdipe, ils se détournaient d'elle avec horreur, pensant que les grands malheurs ne sont pas le fruit du hasard. Ils obéissaient alors sans doute à cette tendance spontanée, qui nous pousse partout à chercher des causes. Mais ces causes, ils les attribuaient à des puissances supérieures et capricieuses. Le Destin lui-même, dont les arrêts semblent inflexibles, est aveugle, et sa nécessité ne rappelle en rien celle du déterminisme scientifique. Dans des cas très semblables, et pour des individus également méritants ou coupables, il peut être très différent, comme si la fatalité, supérieure à la raison et à la justice, eût affirmé sa domination par l'arbitraire et l'inconstance même de ses arrêts. Les fétiches sanguinaires, dont la volonté, partout présente, plane sur l'esprit puéril du sauvage, sont également des causes inconstantes et arbitraires.

Enfin ces causes sont des agents, et non de simples antécédents. Elles répondent à la vieille conception de la causalité transitive, d'après laquelle un peu de la substance de la cause semblait passer dans l'effet. Cette conception a trouvé, on le sait, une de ses plus frappantes applications dans le dogme de la création *ex nihilo*. Le monde, produit de la volonté

divine, pouvait à son gré dormir éternellement ou surgir du néant par une décision soudaine et arbitraire, et, malgré les idées d'ailleurs obscures sur la distinction radicale de Dieu et de sa créature, celle-ci n'en est pas moins considérée par les théologiens, comme portant l'empreinte du créateur, comme si la force qui l'anime était émanée de son sein. Or la causalité, sous cette forme, est indiscernable du miracle. Pour l'homme primitif ou pour le sauvage, tout est miraculeux, parce que tout est la manifestation de volontés toutes puissantes et capricieuses, et spontanément, c'est à une telle causalité que l'homme attache d'abord sa croyance. La tendance naturelle de l'esprit à chercher partout des causes ne suffit donc pas à fonder l'idée de rapport constant, sur laquelle repose, avec la méthode expérimentale elle-même, tout l'édifice de la science.

La théorie empiriste sera-t-elle donc plus vraie? Ecoutons à cet égard un de ses représentants les plus autorisés, J. Stuart Mill. « Chacun a conscience, dit-il, (1) qu'il ne doit pas toujours s'attendre à l'uniformité dans les événements. On ne croit pas toujours que l'inconnu ressemblera au connu, que l'avenir sera semblable au passé. Personne ne croit que la succession de la pluie et du beau temps sera la même, l'année suivante que dans celle-ci. Personne ne s'attend à faire les mêmes rêves toutes les nuits... S'attendre à la constance dans les cas où la constance ne doit pas être attendue ; croire, par exemple, qu'un événement heureux étant arrivé un certain jour de l'année, ce jour-là sera toujours heureux, est justement considéré comme de la superstition ».

Les uniformités de succession sont en effet difficilement perceptibles, et presque tous les rapports, que nous pensons pouvoir établir sous les suggestions de l'expérience courante,

(1) *Loc. cit.* p. 351.

ne servent guère d'aliment qu'à la superstition. Sans doute après avoir constaté une coïncidence entre deux phénomènes, nous tendons à les unir dans le souvenir. De là à objectiver un lien d'abord tout subjectif, il n'y a qu'un pas. Mais ce pas est si dangereux, et nous avons si souvent regretté de l'avoir franchi que les progrès de l'expérience auraient dû conduire l'esprit à la négation complète de toute causalité, si l'affirmation de la causalité se réduisait vraiment à l'attente quasi instinctive des successions déjà constatées.

Dans les temps primitifs ou au début de la vie, quand la mémoire est encore pauvre et que la faculté critique est limitée, nous n'avons aucune idée de la causalité en général, mais, avec une confiance puérile, nous croyons volontiers au retour de certains phénomènes. Puis, sous les démentis renouvelés, notre confiance diminue. Un savant aurait-il vingt fois constaté la même répétition qu'il hésiterait à transformer en relation causale ce qui peut n'être encore qu'une simple coïncidence.

S'il s'y hasarde, c'est du moins que toutes les conditions requises auront été remplies, et la connaissance de ces conditions est liée à celle de la méthode expérimentale, dont la justification se tire du principe de la constance des lois naturelles. Dès lors, comment comprendre que son affirmation coïncide avec le moment précis où le développement de l'esprit critique rend son application toujours plus difficile ? le sauvage, qui voit partout des liaisons fictives, ne sait pas que tout a une cause, et le savant, mille fois trompé dans son attente, garde en l'universalité du principe une confiance d'autant plus ferme qu'il se montre plus circonspect dans son application.

Ne semble-t-il donc pas que, bien loin de suivre les suggestions de la nature, l'esprit humain, mûri par la réflexion,

ne craigne pas de les devancer par la conscience qu'il prend des nécessités de la science, en laquelle il *croit ?*

Le principe de la constance des lois naturelles n'est pas une affirmation *a priori*, rendue inévitable par la constitution de notre nature, car il est le produit d'une réflexion très avancée, et il ne se confond nullement avec le besoin inné de trouver des causes, c'est-à-dire des moyens, instinct obscur de la tendance inhibée cherchant une issue. Mais il n'est pas davantage le dépôt séculaire laissé sur l'esprit inerte par des expériences uniformément concordantes. Il n'est que l'expression d'une nécessité méthodologique, et il ne domine l'expérience que parce qu'il n'en procède pas.

La question qui se pose est donc de savoir si les canons de l'induction, qui dérivent de ce principe, épuisent, au point de vue de l'hypothèse rationaliste, tout son contenu ; c'est-à-dire, s'ils satisfont entièrement aux conditions impliquées dans le criterium de la légitimité de l'expérience.

Nous avons vu en effet qu'ils permettent d'éliminer des relations causales les phénomènes accessoires, pour ne retenir que les phénomènes influents. Mais parmi ces derniers, il faut encore distinguer : les erreurs d'expérience ne se produisent pas seulement parce que nous attribuons à un objet une efficacité illusoire. Elles peuvent aussi tenir à une analyse insuffisante des influences perturbatrices du milieu. L'idéal n'est pas seulement de ne conserver dans le champ de l'expérience que des systèmes de forces agissantes, il tend à décomposer ces systèmes en leurs éléments et à déterminer les relations réciproques de ces éléments, considérés deux à deux.

Stuart Mill, étudiant l'idée de causation, montre que le plus souvent la cause n'est qu'une condition supplémentaire indispensable, mais nullement suffisante pour la production d'un

phénomène. « Un homme prend du mercure, dit-il (1), il sort et il s'enrhume. On dira peut-être que la cause de son rhume est qu'il s'est exposé à l'air. Il est clair pourtant que le mercure qu'il a pris peut avoir été une condition nécessaire de l'accident, et bien qu'il soit conforme à l'usage de dire que la cause de sa maladie était l'exposition à l'air, il faudrait, pour être exact, dire que la cause était l'exposition à l'air sous l'influence du mercure. »

Ainsi le plus souvent nous appelons cause une condition venue la dernière à l'existence, quand nous ne la choisissons pas arbitrairement, parmi d'autres conditions également importantes. La chute d'une pierre dans l'eau implique l'existence de la pierre, de l'eau et de la terre, qui doit être en outre, à une distance telle que son attraction l'emporte sur celle de tous les autres corps. Nous dirons donc que la pierre tombe, parce qu'elle se trouve dans la sphère d'attraction de la terre. Mais nous ne ferons ainsi qu'énoncer une condition complémentaire. « De même, quand on dit que le consentement de la couronne à un bill en fait une loi, on entend que le consentement n'étant jamais donné que lorsque toutes les autres conditions sont remplies, complète la somme de ces conditions sans la considérer pour cela comme principale. »

Admettons donc avec Mill que la plupart des phénomènes naturels soient les résultantes complexes de causes multiples. Il s'agit pourtant de savoir s'il nous suffit, pour les connaître, de les dénombrer. La composition des causes correspond à ce que nous avons appelé les influences perturbatrices, et tout autant, sinon plus que les phénomènes accessoires et inactifs, elles peuvent être pour l'observation une source inépuisable d'erreurs. Tel gaz délétère donne en brûlant une flamme bleue.

(1) *loc. cit.* I, p. 372.

Si je m'en tiens à cette observation superficielle, je serai tenté d'établir un rapprochement entre sa toxicité et la couleur bleue de sa flamme et je commettrai une erreur par fausse imputation, en rapportant à un attribut sans importance ce qui tient à une propriété particulière du gaz, par exemple pour l'oxyde de carbone, celle de fixer l'oxygène et par suite de rendre le sang incapable de régénération.

Mais supposons maintenant qu'avant de pénétrer dans l'organisme, l'oxyde de carbone, traverse, à notre insu, une couche épaisse d'oxygène pur. Il formera de l'acide carbonique et cessera d'être un poison. Si nous nous en tenions à cette observation, nous méconnaîtrions une de ses propriétés les plus importantes, pour avoir négligé une influence perturbatrice, et comme tout à l'heure, nous commettrions une erreur par fausse imputation.

On dira peut-être qu'il est toujours possible d'énumérer une à une les conditions d'un phénomène et de l'attribuer à *l'ensemble* de ces conditions. En d'autres termes, si un système de forces complexes a telle résultante, il n'est pas nécessaire, pour échapper à l'erreur, de le décomposer en ses éléments et de connaître exactement la puissance et la direction de chacun d'eux. Il suffit de n'en omettre aucun et de dire que l'effet total est le résultat de leur combinaison. Tel paraît être d'ailleurs le point de vue de Stuart Mill.

Mais ce procédé est-il toujours applicable? Les choses ne nous sont guère connues que par leurs propriétés, et ce ne sont à vrai dire que des faisceaux de propriétés. Un effet n'est pas dès lors un phénomène nouveau, créé *ex nihilo* par sa cause. Il est une modification des propriétés de sa cause. Tel gaz se présentait tout à l'heure sous tel volume ou à telle température. Maintenant, sous l'influence d'une condition nouvelle, son volume augmente ou sa température diminue. Cette condition

nouvelle n'a rien créé. Elle a simplement déterminé un ordre nouveau, ou plus exactement une modification d'une propriété préexistante. En quoi donc peut consister l'énumération de toutes les conditions d'un phénomène si nous ne connaissons pas les propriétés qui les constituent ?

Sans doute, dira-t-on. pour reconnaître un objet, il n'est pas nécessaire de connaître toutes ses propriétés. L'eau, par exemple, se distingue aisément à sa couleur et à son goût. Il importe donc peu de connaître sa densité ou son poids et de savoir si elle est décomposée par le fer rouge ou par une étincelle électrique. ou encore quelle est son affinité pour les métaux alcalins. Pourtant. pour le savant. toutes ces qualités sont éminemment caractéristiques de l'eau et la constituent bien plus sûrement que sa couleur ou sa saveur. qui pourraient lui être communes avec telle autre substance. Qui nous dit donc que ces propriétés, que l'on croyait devoir négliger, ne sont pas des conditions indispensables du phénomène étudié, alors que telle autre, dont on fait arbitrairement le substratum sensible de l'objet, est au contraire insignifiante et sans portée ?

La théorie classique exposée par Mill ne peut se comprendre que dans un système substantialiste. c'est-à-dire dans un système qui fait de chaque objet une réalité distincte des modes qui la déterminent et reconnaissable en elle-même ; et c'est par une inconséquence que le logicien anglais. après avoir réduit les choses à des possibilités de sensations. a cru pouvoir édifier sa théorie de l'induction sur la méthode de différence et ses dérivées. Il ne suffit pas. en effet, d'éliminer les phénomènes accessoires pour déterminer les résultantes *totales* de systèmes plus ou moins complexes. Car ces systèmes ne sont définis que par leurs éléments. et ces éléments sont constitués par toutes leurs propriétés. Il importe donc. même au sein de ces systèmes. de déterminer le mode d'action de chaque com-

posante, et une expérience n'apparaît ainsi comme légitime que dans la mesure où elle parvient à dégager des propriétés élémentaires

Il est d'ailleurs aisé de voir que la méthode de différence elle-même n'est vraiment applicable que dans ces conditions. Elle a pour objet de séparer les phénomènes influents de ceux qui ne le sont pas, en faisant varier les premiers concurremment avec leurs antécédents, et en éliminant ensuite le résidu demeuré immuable. Mais comment savoir si un phénomène est influent quand on n'a pas observé ses propriétés isolées? Comment nous assurer que tel système, isolé par la méthode de différence, ne contient lui-même que des éléments actifs, si chacun de ces éléments n'a pas été considéré à part, abstraction faite de tous les autres?

D'ailleurs, le principe de la méthode ne semble pas irréprochable : Il arrive souvent qu'une certaine variation de la cause est nécessaire pour produire une modification sensible de l'effet, sans qu'on puisse dire pourtant que les variations de la cause, non suivies d'effet apparent soient restées rigoureusement inefficaces. Les vagues déferlent contre une digue qui résiste à leur violence. Un jour une tempête éclate. Les vagues bondissent plus furieuses et la digue est emportée. C'est que l'action lente et répétée des eaux avait affaibli la résistance des pierres et préparé le cataclysme final. La stabilité d'un phénomène au milieu de variations concomitantes n'est donc pas un motif suffisant d'élimination.

En résumé, la théorie classique, quoique justifiable, à certains égards, du point de vue de l'hypothèse rationaliste, n'en épuise pas toutes les virtualités et laisse certaines difficultés sans solution. Voyons maintenant comment elle pourrait être complétée.

III. La méthode expérimentale comme méthode intuitive abstraite

Le criterium de la légitimité de l'expérience nous apprend qu'il suffirait d'un seul cas pour déterminer un rapport causal, si les termes de ce rapport étaient vraiment irréductibles par l'analyse et soustraits à toute influence perturbatrice. Il s'agit maintenant de savoir si la théorie classique légèrement modifiée n'est pas compatible avec l'application de ce criterium.

La méthode expérimentale a, semble-t-il, pour objet principal de débrouiller l'écheveau confus des séries causales, et elle apparaît ainsi surtout comme une méthode d'analyse. Or, il est évident que la méthode de différence répond de point en point à cette définition. Il suffit en effet de voir comment nous parvenons à discerner les propriétés d'un objet et à décomposer une sensation en ses éléments pour reconnaître que nous réalisons alors spontanément les conditions que l'expérence scientifique s'efforce de reproduire ensuite artificiellement.

Un objet est d'abord un faisceau de propriétés, déterminé simultanément par sa couleur, par sa forme, par son odeur et par son goût ; et ce n'est que plus tard, après avoir constaté que ces propriétés ne sont pas toujours solidaires, que tel autre objet, par exemple, peut avoir la même forme sans avoir le même goût, ou la même couleur dans une autre forme, que nous distinguons ce qui, de prime abord, était confondu. La discrimination sensorielle s'effectue donc par une véritable variation de l'expérience, et ce sont précisément les conditions que reproduit artificiellement la méthode expérimentale.

D'autre part, il semble bien que cette faculté d'analyse dépasse de beaucoup celle que lui attribuait Stuart Mill. Il n'est pas nécessaire en effet d'en limiter l'emploi à la séparation des antécédents influents et des antécédents inactifs. Dans un phénomène complexe les causes qui se combinent peuvent être analysées

par le même moyen. Si l'on élimine la résistance de l'air, la trajectoire d'une balle est la résultante de deux forces, la force de propulsion et la force gravifique. Pour les analyser, il suffit de faire varier le poids de la balle, en gardant la même charge de poudre et le même fusil, ou la charge de poudre, sans changer le poids ni la forme du projectile. On constate alors que l'effet varie dans les deux cas. Il implique donc le concours de deux forces distinctes, puisque, d'après les canons de l'induction, le seul antécédent qui ait changé concurremment avec l'effet est sa cause totale ou partielle et que, dans l'exemple choisi, l'effet varie successivement avec le poids et la force de propulsion, chacun de ces deux éléments demeurant immuable quand l'autre se modifie et réciproquement.

Mais jusqu'ici nous parvenons tout juste à reconnaître qu'un objet est une condition partielle d'un phénomène complexe. Pouvons-nous, en outre, déterminer dans un système de forces le mode d'action de chaque composante ?

Sans insister ici sur une distinction qui sera exposée ailleurs (1), il est évident que les systèmes de forces ou d'influences qui conditionnent un phénomène sont rarement homogènes. Les éléments qui les constituent ne s'additionnent pas. Ils se modifient réciproquement et se combinent. Quand nous avons observé la résultante complexe de plusieurs forces combinées, et que nous cherchons à déterminer par différence une variation solidaire entre deux phénomènes connexes, la théorie classique nous apprend que la cause cherchée s'obtient en retranchant de l'ensemble des antécédents celui qui a varié. Mais cela est si facile ?

Dans le dessin d'un visage, il suffit d'infléchir légèrement la

(1) Voir systématisation dans les sciences. Chap. Ier, 3 et Chap. II, 2 (théorie des résultantes simples et des résultantes complexes).

courbe d'un nez ou d'une oreille, pour changer l'expression d'ensemble. Toutes les parties d'une physionomie, quoique distinctes, se combinent pour former un tout, et vous ne pouvez toucher à l'une d'elles sans que toutes les autres en soient modifiées.

Encore dans ce cas est-il toujours possible de reconnaître les identités partielles sous les différences. Mais considérons maintenant notre projectile, obéissant à la fois à la force de propulsion qui l'anime d'un mouvement propre et à la pesanteur qui l'incline vers la terre. L'attraction de la terre ne peut être supprimée, mais seulement modifiée. Si vous maintenez identique la force de propulsion, celle-ci n'en continuera pas moins à se faire sentir, et les variations de la trajectoire ne seront pas imputables seulement aux modifications de la pesanteur. La force de propulsion se composera avec la gravité et ce que nous observons n'est pas une simple différence arithmétique entre deux mouvements, différence qui correspondrait précisément à l'action de la terre, mais bien un changement complet de la trajectoire, condensant dans une direction unique les effets combinés des deux forces. Comment, dans ces conditions, faire la part de chaque composante ?

La mécanique, sans doute, par le théorème du parallélogramme des forces, permet, dans une certaine mesure, de résoudre la difficulté. Mais ce théorème se déduit de considérations *a priori*. Il dépasse donc les limites de l'expérience, et la méthode de différence paraît ici impuissante.

Mais, dira-t-on, cette méthode n'est pas en cause. Il s'agit de systèmes complexes, que l'expérience ne saurait décomposer, et qu'elle doit se borner à dégager des phénomènes concomitants. Cette conception, qui paraît être, à certains égards, celle de Stuart Mill, ayant été démontrée insuffisante, nous n'avons pas à revenir sur notre critique. Nous ferons remarquer pour-

tant que, même à ce point de vue, la logique inductive classique ne serait pas irréprochable.

Tout d'abord, la méthode des variations concomitantes est un effort pour débrouiller les éléments d'un complexus de forces, et si elle ne parvient pas exactement à déterminer leur intensité et leur mode d'action, elle permet, dans une large mesure, de reconnaître leur indépendance. On doit avouer pourtant qu'elle ne répond pas pleinement à ce qu'on en attend. Précieuse pour diriger les recherches et découvrir les causes, elle est incapable d'en préciser la nature. On dirait un chimiste, découvrant des substances nouvelles, dont il ne pourrait analyser les propriétés ; et cette impuissance s'étend même aux cas les plus favorables, où la méthode de différence semblerait rigoureusement applicable.

Reprenons l'exemple de Stuart Mill : un homme meurt en pleine santé frappé par une balle. La balle est ici un antécédent indépendant et non une cause permanente. Avant qu'elle ne s'introduisit dans l'organisme, celui-ci était en pleine vitalité. Son apparition coïncide donc avec un phénomène nouveau, la mort, dont elle est la cause. Mais à quelle condition cette connaissance nous sera-t-elle profitable ? Toutes les balles ne font pas mourir.

Considérons deux organismes également sains, mais l'un particulièrement nerveux et impressionnable, et l'autre musculeux et peu sensible aux émotions. Tous deux étant frappés par une balle au même endroit, le premier succombe et l'autre survit. C'est que, dans le premier, des phénomènes nerveux, d'ordre vasomoteur ou autre, consécutifs à la blessure, auront empêché l'organisme de se remettre, tandis que l'autre, calme et maître de lui, aura tendu toute sa volonté vers la guérison. La mort n'est donc pas un phénomène nouveau, qui est venu se *surajouter* à la vie, sous l'influence d'un antécédent nouveau, la

perforation de tel organe par un projectile. Il se compose avec les effets précédents, ou plus exactement il est le résultat de la combinaison d'un effet nouveau à déterminer et des effets préexistants.

La méthode de différence nous permet de constater une cause partielle et un effet total ; mais, pour pénétrer plus avant dans la détermination de cette cause, il est indispensable de savoir comment réagissent isolément le système nerveux, le système circulatoire et la nutrition des cellules, quel rôle l'organe lésé joue dans l'organisme, et quelles répercussions diverses une même lésion peut avoir sur deux organismes différents. Or cette cause ne suppose pas seulement l'énonciation des conditions partielles du phénomène global. Elle implique encore la connaissance du mode d'action et de l'importance de chacune d'elles. Elle suppose donc une analyse matérielle, susceptible, non seulement de *dénombrer* les phénomènes élémentaires, mais encore de les *isoler*. Son objet, en d'autres termes, est de constater directement leur mode de production, abstraction faite de toute influence perturbatrice.

On voit tout d'abord en quoi ce point de vue se différencie de la théorie classique. La logique inductive, d'après Stuart Mill, ne détermine pas directement les liaisons causales. Elle élimine *idéalement* les coïncidences fortuites, et elle déclare que les causes cherchées sont constituées par les résidus. Or cette méthode est une méthode de découverte et non une méthode de connaissance. Les causes une fois trouvées, il faut les étudier en elles-mêmes, et cette étude directe réalisera d'autant plus les conditions du critérium de la légitimité de l'expérience qu'elles seront plus élémentaires et plus complètement soustraites à l'influence du milieu. La méthode de différence répond à la première condition, puisqu'elle est un instrument d'analyse. Il s'agit maintenant de satisfaire à la seconde.

La loi de Newton nous enseigne que tous les corps tombent avec la même vitesse dans le vide. L'air interposé entre le corps pesant et la terre constitue en effet un obstacle à sa chute. Nous neutraliserons donc cette influence perturbatrice dans l'expérience du marteau d'eau ou du tube de Newton, et il suffira pour cela de faire le vide dans l'appareil. De même, les rayons lumineux, diffusés par les nuages, peuvent couvrir certains phénomènes de phosphorescence, noyés dans la lumière plus vive du soleil. Mais ces phénomènes apparaîtront nettement la nuit ou dans une chambre noire.

Dans ces deux cas, les antécédents éliminés ne sont pas ceux qu'on soupçonne être la cause du phénomène, mais ceux qu'on suppose capables de le modifier, et la liaison causale est ensuite établie par observation directe.

Ainsi cette méthode se distingue de celle de différence. Quant à la méthode de concordance, elle n'a guère plus de rapport avec elle ; car s'il est vrai qu'elle procède comme elle directement et non par inférence, elle se borne du moins à constater des coïncidences constantes, par opposition aux variations fortuites d'un milieu, dont l'influence non éliminée est presque impossible à déterminer. Inférieure encore à la méthode de différence comme instrument d'investigation, elle est par suite tout aussi impuissante à découvrir le mode d'action des causes élémentaires.

Il s'agit donc, pour y parvenir, d'isoler les phénomènes, et cet isolement peut être obtenu de quatre façons : 1° par *suppression ;* 2° par *ségrégation* ; 3° par *neutralisation* ; 4° par *différenciation.*

Les exemples cités plus haut nous ont déjà fourni une application de la première méthode.

Soit maintenant l'expérience de Dumas et de Boussingault sur les poids respectifs de l'oxygène, de l'azote, et de l'acide

carbonique contenus dans l'air. Un courant d'air pur et sec passera dans des tubes chargés de chaux qui absorberont l'acide carbonique pour former du carbonate de chaux, puis sur de la tournure de cuivre chauffée au rouge, qui absorbera l'oxygène : et le résidu sera recueilli dans un ballon préalablement taré et vidé. Si l'on a pris soin de peser, avant l'expérience, ces divers éléments, la différence de poids constatée après le passage du courant correspondra aux poids respectifs de l'acide carbonique, de l'oxygène et de l'azote dans l'air.

L'artifice de la méthode n'a donc pas consisté ici, à faire varier un phénomène, pour dégager, dans l'ensemble des antécédents, ceux qui se sont modifiés concurremment. Étant donné un mélange de trois gaz, dont nous voulons connaître le poids, nous avons utilisé la connaissance préalablement acquise de certaines affinités chimiques, pour séparer, dans ce mélange, les éléments hétérogènes. L'analyse équivaut donc dans ce cas, à une *ségrégation* matérielle, rendue possible par l'emploi antérieur de la méthode de suppression. C'est en effet en isolant dans une cornue les corps dont on étudie les réactions que l'on peut découvrir leurs affinités, le verre constituant dans ce cas une cloison étanche, qui isole du milieu ambiant la matière de l'expérience et supprime par suite les influences perturbatrices.

Il est pourtant des cas où cette séparation ne peut s'effectuer : on peut alors procéder par *neutralisation*. Il est impossible par exemple de peser un gaz directement, en raison de sa diffusion. Pour déterminer le poids d'azote contenu dans un ballon, nous commencerons donc par neutraliser le poids d'un ballon vide, de volume V, à l'aide d'une tare, et le poids surajouté pour faire équilibre au ballon rempli correspondra à celui du gaz sous le volume V à une tension donnée.

Cette méthode, qui convient principalement pour analyser des complexus, partiellement composés de forces permanentes, suppose, comme la précédente, la connaissance préalable des propriétés de ces forces. Mais cette connaissance peut s'obtenir aisément par la méthode de suppression. Dans le cas présent, il suffit, par exemple, d'isoler un ballon de verre sur un plateau de balance pour connaître son poids exact, en supprimant toutes les réactions des corps environnants ou simplement, pour savoir quelle tare lui fera équilibre et permettra par suite de l'éliminer.

Le procédé employé, quoique analogue, par certains côtés, à la méthode des résidus, en reste donc au fond très distinct ; car il ne consiste pas essentiellement à retrancher d'un phénomène complexe les phénomènes partiels préalablement connus, pour attribuer le résidu non éliminé aux antécédents nouveaux, mais seulement à neutraliser les causes permanentes susceptibles de modifier le phénomène étudié, de telle sorte que la totalité de ce phénomène puisse être rapportée à la cause particulière qui fait l'objet de l'expérience. Cela est si vrai que, dans l'exemple choisi, il n'est nullement nécessaire de connaître le poids du ballon de verre et qu'il suffit de lui faire équilibre avec des corps quelconques, clous, ou grenaille de plomb, de poids d'ailleurs indéterminé.

Signalons enfin comme une application de la méthode de suppression, ce qu'on pourrait appeler, par analogie avec le calcul infinitésimal, une méthode de *différenciation*. On sait qu'il est d'un usage courant en mathématiques, quand, une quantité est trop faible par rapport à une autre, de la considérer comme négligeable et de l'éliminer des calculs. C'est ainsi que les différentielles du troisième ordre peuvent être éliminées devant celles du second et celles du second devant celles du premier. De même les volumes considérables du

soleil et des étoiles sont des quantités négligeables devant les distances qui les séparent.

Or le physicien ne procède pas autrement dans des expériences comme celles de l'équilibre des liquides dans les vases communicants. Qu'il s'agisse d'un tube capillaire ou non, la tension du liquide au contact du verre et de l'air se trouve modifiée par suite des attractions qu'exercent l'une sur l'autre les molécules de substances diverses. Mais, tandis que ces attractions sont sensibles dans les tubes de faible section, où le liquide en contact avec le verre est considérable par rapport à sa masse totale, elles deviennent presque imperceptibles et rigoureusement négligeables dans les tubes de large section où les molécules qui les subissent ne constituent dans l'ensemble qu'une proportion infinitésimale.

En somme, les lois de l'équilibre des liquides dans les vases communicants restent modifiées par la capillarité et nous ne pouvons supprimer cette dernière, puisqu'elle est liée nécessairement à l'emploi des récipients de verre, sans lesquels toute expérience sur les liquides est impossible. Nous nous bornerons donc à rendre son action négligeable et nous l'éliminerons d'autant plus justement qu'elle sera représentée par un coefficient plus faible en regard du phénomène principal.

Ainsi la méthode expérimentale est une méthode d'abstraction matérielle, qui consiste d'abord à diviser les phénomènes complexes en leurs éléments, puis à isoler chacun de ces éléments, de manière à déterminer leurs propriétés particulières, cet isolement pouvant s'effectuer de quatre manières, par suppression, par ségrégation, par neutralisation ou par différenciation.

Mais à quoi doit aboutir cette abstration ? Soit une substance chimique, le soufre. L'objet principal de la méthode expérimentale sera de l'isoler des substances complexes comme la

pyrite de fer, où elle se trouve le plus souvent impliquée. Une fois isolée. il sera facile d'étudier ses réactions et de voir comment elle se résout en sulfates avec les métaux, en acide sulfhydrique avec l'hydrogène, ou comment elle se combine avec l'oxygène pour former l'anhydre sulfureux et ses composés. Mais le soufre est un faisceau de propriétés. Toutes sont-elles solidaires ou peuvent-elles se manifester isolément ? Dans ce cas, qui nous assure que les expériences faites sur l'une d'elles lui appartiennent bien en propre? Telle propriété dépendra de sa densité, de sa malléabilité ou de sa rigidité ; telle autre, de son affinité pour l'oxygène. Nous utiliserons donc la méthode des variations concomitantes et nous reconnaîtrons que tel phénomène est indépendant de la nature chimique de la substance, mais qu'il dépend de son poids. Tel autre, au contraire. sera indépendant de son poids et corrélatif à sa densité. Ainsi, peu à peu, à l'abstraction matérielle ou intuitive portant sur les éléments, nous arriverons à substituer l'abstraction *conceptuelle* portant sur des propriétés.

Celles-ci pourtant ne peuvent être isolées de l'objet qu'elles constituent par leur groupement. Nous nous exposerons donc aux mêmes griefs que la logique inductive classique, et il semble, dans ces conditions, que nous ne puissions échapper au dilemme suivant : ou nos inductions seront rigoureuses, et l'abstraction idéale par laquelle nous décomposons mentalement les phénomènes, doit être le préliminaire de l'analyse matérielle, par laquelle nous isolons tous leurs éléments : dans ce cas, les causes abstraites que nous dégageons ne doivent pas être seulement des *concepts* abstraits, elles doivent être des *éléments intuitifs abstraits*, c'est-à-dire des éléments correspondant à des intuitions distinctes et *perceptibles par elles-mêmes*. Mais alors, notre analyse participera de la grossièreté de l'intuition et elle demeurera toujours incomplète, chaque élément

intuitif étant, semble-t-il, un faisceau de propriétés, susceptibles d'être *conçues*, mais non *représentées* isolément. Ou bien nous nous contenterons d'une analyse idéale, et, par le jeu des variations concomitantes, nous déterminerons, dans les complexus de phénomènes, les influences diverses qui s'exercent. Mais alors, nous n'aurons pas le droit d'affirmer que telle cause a telle propriété. Nous pourrons dire tout au plus qu'elle est une condition déterminante du phénomène total et notre connaissance demeurera imparfaite.

Ce dilemme qui, au premier abord semble insoluble, se trancherait sans doute assez facilement, si l'on approfondissait la notion *d'intuition abstraite*. Sans insister pour le moment sur cette question qui recevra tout son développement dans l'étude des conditions de la systématisation, remarquons pourtant que bien des propriétés pourraient être considérées à ce point de vue comme des intuitions.

Sans doute, il est impossible de percevoir une couleur sans percevoir la forme qui l'enveloppe. De même, la couleur considérée *in abstracto*, c'est-à-dire indépendamment de telle ou telle teinte particulière, n'est qu'une qualité indéterminée, c'est-à-dire irreprésentable, dont la propriété essentielle est de remplir l'espace ou d'affecter la vue, quand elle n'est pas le signe commun sous lequel se groupent plus ou moins confusément toutes les nuances du spectre.

Mais déjà un son se détache plus aisément des objets qui lui donnent naissance. Un aveugle qui n'aurait jamais touché un violon percevrait le son de cet instrument comme une essence immatérielle douée d'une vie propre et distincte. Dans les bois, le soir, les odeurs que répandent les fleurs et les plantes déferlent sur nous en vagues diffuses, où nous croyons *sentir* l'âme éparse des choses. Enfin, dans un ordre plus grave, s'il n'est pas de couleur sans forme, il est des

formes sans couleur. Nous pouvons dessiner mentalement la forme d'un objet, et lui donner une existence *abstraite et sensible*. C'est ainsi que nous créons les schèmes, qui dépendent de notre faculté d'intuition motrice, et dont le rôle est si grand dans les sciences positives, abstractions intuitives, sur lesquelles s'échafaudent, avec les mathématiques, toutes les sciences de la nature.

En un mot, si chaque objet est un faisceau de propriétés, parmi ces propriétés, quelques-unes peuvent être représentées distinctement, notamment quand elles ne supposent rien de plus que l'exercice isolé d'un sens spécial ; et c'est sur celles-là que doivent porter les expériences légitimes.

Il est vrai que l'analyse matérielle offre parfois des difficultés considérables. C'est ainsi que des sciences, comme la biologie, la psychologie et la sociologie opposent souvent à nos efforts des obstacles presque insurmontables ; et même dans les sciences comme la mécanique et la chimie, où les causes présentent un caractère essentiellement intuitif, il est certain que l'intuition élémentaire à laquelle tend la méthode, demeure un idéal qui se dérobe toujours plus ou moins. C'est pourquoi d'ailleurs l'expérience est toujours plus ou moins contingente.

Il n'en reste pas moins qu'elle est d'une valeur très inégale suivant les cas, et, elle ne doit pas être jugée en bloc. Entièrement contingente quand elle ne répond pas au criterium de sa légitimité, elle tend vers la nécessité, dans la mesure où ce criterium devient applicable. Rien ne serait plus instructif à cet égard qu'une revue rapide des conditions dans lesquelles elle s'exerce suivant les sciences. La chimie et la mécanique parviennent aisément à isoler les agents ou les forces dont elles étudient les propriétés. Aussi, les expériences sur lesquelles elles reposent, sont-elles légitimes dans

une grande mesure, parce qu'elles satisfont aux conditions de la légitimité de toute expérience. Au contraire, celles de la sociologie sont le plus souvent contestables, non parce qu'elles sont des expériences, mais parce qu'elles ne satisfont pas à ces conditions, l'analyse à laquelle se livre cette science étant toujours idéale et ne garantissant jamais complètement l'élimination des influences perturbatrices.

Mais la conception de la causalité à laquelle nous sommes ainsi conduits implique, on le voit, une conséquence des plus importantes.

Si les causes qu'isole la méthode expérimentale sont toujours des représentations élémentaires, le principe de la constance des lois naturelles n'est applicable qu'à des intuitions, susceptibles sans doute de se répéter, mais évidemment toujours individuelles ou particulières.

On ne peut donc attribuer l'efficacité de la cause à un élément abstrait et purement idéal, susceptible de se retrouver, comme le concept, dans des objets très différents. La généralisation conceptuelle ne saurait être par suite tirée directement de l'expérience.

Il est vrai d'autre part qu'elle ne saurait être éliminée de la science : il reste donc seulement à lui trouver un autre fondement.

A notre avis elle est le résultat de constructions déductives dont les mathématiques offrent le type à la fois le plus frappant et le plus parfait.

Soit par exemple les axiomes sur la ligne droite.

Supposons que nous sachions, par *intuition*, qu'entre deux points déterminés la ligne droite est le plus court chemin (rapport de corrélation). Il nous suffira de juxtaposer en nombre *indéterminé* et dans le prolongement l'un de l'autre des segments de droites semblables (relation de composition) pour reconnaître

dans la nouvelle ligne indéterminée, ainsi construite, la même propriété que dans ses éléments, cette propriété n'étant ici que l'intégrale de propriétés élémentaires.

D'où vient, dans ce cas la généralisation ? D'une indétermination dans le rapport de composition, ou, plus exactement, dans le nombre des éléments, et de l'affirmation que cette indétermination ne modifie en rien les propriétés positives de chacun d'eux.

Il en serait de même pour un théorème dérivé, comme « dans un triangle un côté est plus petit que la somme des deux autres ». Les éléments connus et doués de propriétés positives sont ici des lignes droites. Quant au rapport de composition, il résulte de la notion du triangle, c'est-à-dire d'un certain groupement de ces éléments rectilignes. Ce groupement n'implique encore aucun rapport de corrélation et la conclusion se borne à énoncer les propriétés positives déjà connues dans les termes de l'hypothèse. Les propriétés connues s'expriment par la proposition suivante : entre deux points quelconques, une ligne droite est plus courte qu'une ligne brisée et, dans les conditions de l'hypothèse, cette proposition devient elle-même, par substitution des termes identiques : un côté d'un triangle (ligne droite) est plus court que la somme des deux autres (ligne brisée). Ici encore la conclusion est générale, parce que le mode de composition des trois droites est resté indéterminé, les angles qu'elles forment étant supposés quelconques.

Supposons qu'au lieu d'un segment de droite, notre point de départ soit une cellule avec ses propriétés.

Il suffira de construire idéalement un agrégat de cellules semblables en laissant indéterminé le mode d'agrégation, pour dégager sur les fonctions des organismes polyplastidaires ou métazoaires des conclusions générales.

Sans insister sur ces considérations, qui recevront tout leur

développement dans l'étude sur la systématisation, nous nous efforcerons maintenant de montrer, à titre d'application, comment la méthode intuitive abstraite permet de constituer une échelle de valeurs expérimentales, suivant que l'objet auquel elle s'applique satisfait plus ou moins aux conditions qu'elle suppose (1).

(1) En raison de la complexité du sujet et de l'étendue de ce travail, nous réserverons pour une étude ultérieure l'application de la méthode aux mathématiques pures.

CHAPITRE III

LES APPLICATIONS DE LA MÉTHODE EXPÉRIMENTALE

I. — L'expérience dans les sciences mécaniques et physico-chimiques

Rien ne paraît, à première vue, plus éloigné de l'intuition que l'idée de force mécanique. N'est-ce pas, en effet, un concept que la pesanteur ? Rien n'est plus varié, au point de vue de la qualité, que les différents corps pesants, et c'est en apparence par une véritable abstraction conceptuelle, que les savants sont parvenus à dégager les lois générales applicables à cette multiplicité hétérogène. La même remarque serait valable pour l'élasticité ou la force de propulsion.

Toutefois, considérons les choses de plus près. Une force appliquée à un mobile représente le mouvement qui lui serait imprimé, en l'absence de toute autre force antagoniste. La pesanteur est mesurée par le déplacement du fléau d'une balance, c'est-à-dire par une trajectoire ou une ligne géométrique; la force de propulsion d'une balle, par la vitesse du projectile combinée avec un coefficient de résistance, la masse, c'est-à-dire en dernière analyse, en fonction de l'espace parcouru dans un temps donné ; et la mesure du temps résulte elle même du déplacement d'une aiguille sur un cadran divisé, ou du mouvement du soleil. En d'autres termes, les forces mécaniques ne sont guère que des trajectoires possibles ou réelles, considérées au point de vue du temps employé à les parcourir, et, en effet, nous voyons que la mécanique les représente communément

par des lignes géométriques de direction et de longueur déterminées. Or, ces lignes sont composées d'éléments superposables, et, par suite, susceptibles de se *répéter*; ce qui revient à dire qu'elles répondent rigoureusement à la définition de l'intuition abstraite, puisqu'elles sont *représentables* isolément et susceptibles de se multiplier *identiquement par répétition*.

En somme, si nous supposons deux corps aussi différents d'apparence que possible, qui dans les mêmes conditions de résistance, parcourent la même trajectoire avec la même vitesse, ils seront assimilables au point de vue de la mécanique, qui ne retient ainsi que l'*intuition kinesthésique* en laquelle se résout la perception de tout mouvement, et il est de fait que cette intuition peut être identique, pour des mobiles différents.

D'autre part, comme il est toujours possible, dans un système de forces, d'isoler les composantes appliquées à un même point matériel, la détermination des causes atteint ici son maximum de précision, puisqu'il suffit d'une balance ou d'un dynamomètre pour les mesurer.

Mais, dira-t-on, s'il est vrai que le mouvement, représenté par ses équivalents géométriques, remplit les conditions d'*individualité* et de *perceptibilité* requises de tout objet d'expérience, en résulte-t-il que la mécanique soit assurée contre les erreurs provenant des influences perturbatrices? Sans doute elle opère dans ses déductions sur des éléments intuitifs. Mais, parvient-elle à supprimer, *dans l'expérience même*, les actions possibles, parallèles ou antagonistes, des qualités irréductibles au simple mouvement? En d'autres termes, de tout ce complexus de propriétés hétérogènes, dont l'ensemble constitue un corps, par quel artifice arrive-t-elle à éliminer les unes au profit des autres? Qui nous dit, par exemple, que les qualités tactiles, sonores ou visuelles de la matière n'entrent pas comme composantes dans la détermination de ses propriétés mécaniques?

Sans insister, dès maintenant, sur des considérations qui seront présentées avec plus d'ampleur dans l'étude des conditions de la systématisation (1), remarquons tout d'abord que c'est une nécessité vitale pour la science, à défaut d'autre preuve et sous réserve des seuls démentis de l'expérience, d'admettre la non intervention de ces éléments hétérogènes dont l'analyse et l'énumération seraient impossibles à achever.

Mais, même en nous tenant au seul point de vue de l'expérience, cette élimination peut se justifier. La masse, en effet, exprime sous forme de coefficient individuel, pour chaque corps, l'affinité qu'il présente pour le mouvement. Or, cette affinité résulte de toutes les causes connues ou inconnues qui, dans ce corps, favorisent ou contrarient la tendance motrice. Ainsi, de deux choses l'une : ou les qualités secondes de la matière sont susceptibles de résultantes mécaniques. Mais alors, elles doivent ou ralentir ou accélérer le mouvement et, par suite, elles trouvent leur expression dans la masse considérée comme un coefficient de résistance ou d'accélération. Il n'y a donc aucun inconvénient à les éliminer, puisqu'on ne pourrait en tenir compte sans double emploi ; ou bien elles sont sans action sur les phénomenes de mouvement proprement dits, et dans ce cas elles doivent être tenues pour inexistantes. C'est ainsi que dans une expérience de chimie régulièrement conduite, le chimiste ne doit pas avoir à se préoccuper de la substance de la cornue où s'élabore la réaction. Cette substance n'a d'intérêt que comme isolant, son influence propre étant nulle.

Dans les deux hypothèses, le criterium de la légitimité de l'expérience est donc applicable, et s'il est vrai, comme le prétend Mach, que les principes de la mécanique impliquent à l'origine de véritables expériences, plus ou moins dissimulées sous

(1) V. La systématisation dans les sciences, ch. II (théorie des symbolismes sensoriels).

les déductions ultérieures, on comprend que ces expériences aient porté en elles-mêmes la garantie de leur certitude.

L'astronomie apparaît, dans la hiérarchie des certitudes expérimentales comme suivant immédiatement la mécanique. Ici, en effet, les actions s'effectuent à distance entre des forces dont nous ne disposons pas, et qu'il nous est impossible par suite d'étudier séparément. Du moins, les lois de la pesanteur, vérifiées sur la terre dans des conditions telles que l'attraction des autres astres ne puisse en modifier les effets, réalisent-elles les conditions d'abstraction matérielle requises D'autre part, la généralité de ces lois, confirmée par la théorie, permet de supposer que la gravitation est indépendante des autres phénomènes physiques, chaleur, lumière, électricité, réactions chimiques. Toutes les composantes d'un système stellaire agiront donc dans un sens déterminé et convergent par rapport aux autres, et la neutralisation des causes perturbatrices hétérogènes sera par suite inutile. D'où un premier élément de certitude.

Un deuxième élément nous est fourni par le mode d'action de la gravitation. Les astres et les planètes qui développent entre eux des attractions mutuelles, sont distants les uns des autres, donc distincts : On ne peut craindre par suite aucune méprise provenant d'une insuffisance d'analyse.

La seule cause d'erreur qui subsiste en astronomie résulte de l'extrême éloignement des astres et du danger toujours menaçant de négliger une cause influente, comme le cas s'est produit pour la planète Neptune. Encore, ce danger est-il atténué, pour des distances très considérables, par ce fait que l'attraction diminue proportionnellement au carré de la distance et que les erreurs imputables dans ce cas à des observations incomplètes risquent fort dès lors d'être pratiquement indiscernables.

Notons enfin que tous ces phénomènes, étant réductibles au

mouvement, relèvent, en dernière analyse, comme les forces purement mécaniques, du sens kinesthésique et participent par suite au caractère intuitif abstrait qui est la marque propre de ce sens.

Une difficulté subsiste pourtant à cet égard, provenant des altérations toujours possibles de nos instruments de mesure. En mathématiques pures, les rapports sont purement idéaux et il suffit de rester d'accord avec les définitions posées. En astronomie, comme en physique d'ailleurs, il faut encore éviter les démentis de l'expérience et serrer la nature toujours prête à se dérober. Mais comment y parvenir, si nos instruments sont eux-mêmes exposés à toutes les déformations qu'entraînent les changements de température, les chocs des corps étrangers ou seulement l'usure du temps? Ainsi en était-il, par exemple de la toise du Châtelet, cette barre de fer qui, scellée en 1668 dans une muraille, servit pendant un siècle d'étalon au commerce, quoiqu'elle fût en butte à toutes les intempéries et nécessairement altérée par l'usage répété qu'on en faisait.

A l'heure actuelle, il est vrai, le bureau international des longitudes garantit dans la détermination des longueurs, une approximation de 2 ou 3 dixièmes de millimètre. Mais ce progrès ne s'est accompli que par une application rigoureuse de la méthode expérimentale, en soustrayant les instruments de mesure à toute influence perturbatrice. « L'étalon n'est plus comme autrefois, une règle plate, faible et fragile, mais une barre rigide, indéformable, où la matière est utilisée dans les meilleures conditions de résistance; à l'étalon à bouts s'est substitué l'étalon à traits qui permet une définition beaucoup plus précise et que l'on peut employer en utilisant seulement des procédés d'observation optiques, c'est-à-dire des procédés qui ne peuvent produire sur lui aucune déformation, aucune altération; les traits sont d'ailleurs tracés sur le plan des fibres

neutres mis à découvert, et l'invariabilité de leur distance est ainsi fort bien assurée alors même que l'on viendrait à changer la façon dont la règle est supportée » (1).

C'est de même pour neutraliser l'effet des changements de température sur la marche des chronomètres, qu'on a utilisé, au point de vue des dilatations les propriétés des aciers au nickel, mises en lumière par M. Ed. Guillaume. Ici encore, conformément aux lois de la méthode expérimentale, il s'agissait d'éliminer une influence perturbatrice.

Les phénomènes, purement physiques, comme l'électricité, le son, la lumière, sont comme les phénomènes astronomiques, des modes particuliers du mouvement. Ils participent donc aux mêmes avantages et aux mêmes inconvénients.

Ils se présentent toutefois avec une telle complication que leur analyse est souvent difficile, pour ne pas dire impossible, et que la pratique de la méthode expérimentale en physique apparaît ainsi comme une des plus délicates que puisse se proposer l'esprit humain.

Sans insister à nouveau sur les difficultés et les inexactitudes de la métrologie, rappelons d'abord que la plupart des expériences physiques, même si elles s'effectuaient avec des étalons rigoureusement inaltérables, seraient entachées d'erreur, par cela seul qu'elles nécessitent l'emploi d'instruments.

Quand un liquide ou un gaz est enfermé dans un ballon ou dans un tube de verre, et qu'on observe les réactions dont il est susceptible, sous l'influence des changements de température, par exemple, il est inévitable que les modifications de l'enveloppe altèrent le phénomène étudié, et, si l'on ne fait pas les corrections nécessaires, l'expérience sera fautive. Mais comment d'autre part, faire ces corrections, si l'on ne connaît

(1) L. Poincaré : La physique moderne et son évolution, p. 20.

pas d'autre source, par une recherche spéciale, les propriétés spécifiques du verre et son coefficient de dilatation ? Si l'étude de ces propriétés nécessite à son tour l'emploi d'un autre instrument ou d'une autre enveloppe, nous serons entraînés dans une régression indéfinie.

Tout l'artifice de la méthode consiste donc à rendre, autant que possible, indépendants du milieu les objets à étudier, et cette pratique constitue, à vrai dire, une *abstraction matérielle*. C'est ainsi, qu'après avoir constaté la proportionnalité du pouvoir réfringent d'une colonne d'air et de sa densité, M. D. Berthelot est parvenu, en mesurant l'indice de réfraction d'une colonne d'air soumise à une température donnée, à connaître indirectement cette température : or, cette méthode selon la juste remarque de M. L. Poincaré, offre le grand avantage d'être indépendante de la forme et de la dimension des enveloppes, puisque seule intervient la longueur de la colonne d'air considérée, et elle permet en outre d'obtenir des résultats équivalents à ceux que donnerait le thermomètre à air sous la forme ordinaire (1).

Mais si l'abstraction matérielle réalisée dans ce cas reste de toute façon l'idéal du physicien, elle est loin d'être toujours possible, et force est bien d'avoir souvent recours aux corrections.

D'ailleurs, même quand elle est possible, le fait physique a toujours plus ou moins besoin d'être interprété. Quand, par exemple, nous observons les réfractions diverses d'un rayon lumineux dans une colonne d'air d'une certaine longueur, soumise à des températures variables, l'indice de réfraction ne nous donne la température dans un cas déterminé que si nous connaissons la relation des phénomènes thermiques avec les

(1) L. Poincaré, *op. cit.*, p. 42.

changements de densité et le rapport qui lie ces derniers aux modifications de la réfraction.

Cette interprétation des phénomènes physiques les uns par les autres complique encore les conditions de l'expérience et en rend l'application plus difficile. Or M. Duhem, dans un récent ouvrage, a cru pouvoir établir, non seulement qu'elle était inévitable, mais encore qu'elle requérait l'aide de théories hypothétiques, destinées à en assurer la systématisation (1). Tandis que le physiologiste peut toujours, d'après les préceptes de Claude Bernard, garantir son esprit contre toute idée préconçue, c'est-à-dire contre toute théorie a priori, le physicien, selon M. Duhem, ne pourrait interpréter aucune expérience sans le secours de la théorie physique.

En physiologie, si nous voulons savoir le rôle des racines antérieures et postérieures de la moelle épinière, par rapport aux cordons nerveux moteurs ou sensitifs, il suffit de couper une racine antérieure et d'observer si ce sectionnement a pour conséquence d'abolir la motilité d'une partie du corps, tout en conservant sa sensibilité.

En physique, au contraire, qu'il s'agisse d'une expérience d'épreuve, par exemple, de mesurer la force électromotrice d'une batterie d'accumulateurs, ou de contrôler un fait comme le parallélisme des vibrations de la lumière polarisée, par rapport au plan de polarisation, faussement admis par Neumann, un appel à la théorie semble nécessaire. Dans le premier cas, il ne s'agit pas de reconnaître si les théories admises sont exactes, mais d'en tirer parti. Dans le second cas, il ne suffit pas de montrer qu'il ne résulte aucune frange de l'interférence d'un faisceau lumineux polarisé et du même faisceau réfléchi à 45° sur une lame de verre disposée dans un plan perpendiculaire à

(1) Théorie physique, page 296.

celui de la polarisation. Car, pour constater que ces franges ne se produisent pas, on ne se borne pas à faire usage de la proposition en litige. On suppose encore implicitement tout un échafaudage théorique. Pour réfuter la proposition de Neumann, Wiener n'a pas seulement utilisé cette proposition, savoir : que dans un rayon polarisé, les vibrations sont parallèles au plan de polarisation ; « il s'est servi en outre des propositions, des lois et des hypothèses qui constituent l'optique communément acceptée : il a admis que la lumière consistait en vibrations périodiques simples, que ces vibrations étaient normales au rayon lumineux, qu'en chaque point la force vive moyenne du mouvement vibratoire mesurait l'intensité lumineuse, que l'attaque plus ou moins complète d'une pellicule photographique marquait les divers degrés de cette intensité ; rien n'empèche donc, dans ce cas, de regarder comme exacte la proposition de Neumann et de faire porter le poids de la contradiction expérimentale à quelque autre proposition de l'optique communément admise, par exemple, celle qui fait de la force vive moyenne du mouvement vibratoire la mesure de l'intensité lumineuse » (1).

Ainsi cette théorie ne tend à rien moins qu'à rendre l'expérience tributaire des systèmes, qui n'ont, semble-t-il, d'autre raison d'être que de la coordonner. Dans quelle mesure est-elle exacte ? Il est impossible de le dire actuellement, faute de connaître les conditions d'une véritable systématisation. Nous réserverons donc, la solution de cette question, nous bornant ici à constater que *l'abstraction matérielle* vers laquelle tend la méthode expérimentale en physique comme dans les autres sciences, est rendue difficilement praticable par l'implication réciproque et l'enchevêtrement des phénomènes qu'elle étudie.

(1) Duhem, op. cit., p. 304-305.

D'autre part, la physique prétend pousser la connaissance de la nature bien au delà des limites des sens. La plupart des phénomènes qu'elle parvient à déterminer échapperaient complètement à notre perception, si nous ne disposions à leur égard de réactifs appropriés. Les radiations ultra violettes sont imperceptibles par elles-mêmes. Nous ne les connaissons donc qu'indirectement par leurs effets chimiques. Les franges d'interférence qui nous révèlent la nature vibratoire de la lumière constituent de même, à l'égard des vibrations de l'éther un réactif sensible. L'électricité, qui se manifeste indirectement par l'intermédiaire de divers instruments (galvanomètres, électrodynamomètres, voltmètres), est, pour nos sens, comme n'existant pas. Dans tous ces cas, il est nécessaire de dépasser le fait brut, en l'interprétant, et, pour cette interprétation, la connaissance du déterminisme des phénomènes, c'est-à-dire de leurs liens de causalité, est indispensable. Autant d'obstacles à leur isolement pourtant nécessaire, à leur connaissance intime et complète. Nous en conclurons seulement que l'expérience en physique ne répond pas aussi parfaitement que dans la mécanique pure aux conditions de la méthode, et il en résulte qu'elle occupe une place moins élevée dans la hiérarchie des certitudes expérimentales.

Notons d'ailleurs que s'il est impossible de dégager de toute relation extérieure les phénomènes dont la perception est indirecte, comme l'électricité, il est souvent aussi difficile, dans un phénomène immédiatement perceptible, d'attribuer à chaque agent sa part exacte d'influence.

L'affinité chimique se manifeste par des réactions qu'il suffit de constater. De même la chaleur impressionne directement nos sens, ainsi que l'énergie cinétique. Dans une réaction chimique, cependant ces trois agents interviennent ensemble. Comment faire exactement la part de chacun ? De même, il

existe des lois, comme celle du travail maximum, qui font dépendre l'affinité chimique du dégagement ou de l'absorption de chaleur dans les réactions. Ces lois sont établies entre des termes abstraits, difficilement isolables, et par suite toujours plus ou moins conceptuels. L'affinité est un pur concept et non un objet d'intuition. Toutes les propriétés que nous lui attribuons sont donc mal déterminées, puisque le sujet auquel elles se rapportent n'est pas susceptible d'être représenté.

Ces complications sont inévitables et diminuent quelque peu la créance due à l'expérience en physique. Il n'en reste pas moins que si l'abstraction matérielle parfaite y est souvent impraticable, elle demeure bien. là comme ailleurs, l'âme de la méthode expérimentale.

La principale préoccupation de l'expérimentateur en physique est en effet d'éliminer les influences perturbatrices. c'est-à-dire de soustraire l'objet de son étude à toutes les altérations du milieu. Dans la mesure où cet idéal ne peut être réalisé, il s'efforce du moins de connaître ces altérations, afin d'en tenir compte dans le résultat. Elles sont alors retranchées mentalement des phénomènes observés. et ces soustractions constituent ce qu'on appelle les corrections.

Du moins, dira-t-on, est-il nécessaire d'admettre à la base un fait directement perceptible qui n'ait pas besoin d'être corrigé. Toute correction implique l'usage de propriétés plus simples, et il faut éviter la régression à l'infini. Pour tenir compte, dans l'appréciation des coefficients de dilatation des liquides, de la dilatation de leurs enveloppes, il est indispensable d'avoir étudié préalablement la dilatation des solides et particulièrement du verre. Mais ces faits privilégiés, par cela même que leur simplicité et leur abstraction relative fournissent une base d'interprétation, jouent, au point de vue du raisonnement, le rôle de

principes, et l'interprétation se confond dès lors avec la déduction.

D'autre part, la méthode des moyennes, si bien analysée par Stuart Mill (1) constitue, par elle-même, un précieux moyen de neutralisation et d'abstraction. Si nous supposons une cause *A* influencée par des forces si multiples et si mal déterminées qu'il soit impossible de les éliminer toutes dans une expérience, la seule ressource qui nous reste sera de les neutraliser en les compensant au cours d'expériences multiples. A cette fin, on fera autant d'essais que possible, en conservant invariablement *A*. Par suite, les résultats de cette expérience seront différents, puisque les causes secondaires indéterminées varient dans chaque cas. Si ces résultats paraissent osciller autour d'un point fixe, le résultat moyen, demeurant ainsi invariable, sera la part qui, dans chaque expérience, doit être attribuée à *A*. Les résultats variables restants seront l'effet du hasard, c'est-à-dire des causes dont la coexistence avec *A* était purement fortuite. L'induction est valablement déclarée suffisante, dans ce cas, lorsque la multiplication des expériences, dont on connaît le résultat moyen, n'altère pas sensiblement ce résultat.

Cette opération, qui peut être appelée, selon Stuart Mill la découverte d'un phénomène résidu par l'élimination des effets du hasard, est assez bien représentée par le cas suivant: dans un dé pipé, le poids, cause constante, est mêlé aux causes variables qui déterminent le résultat total de chaque coup. Dans le cas où les dés sont francs, ces causes variables doivent se balancer, et, au bout d'un nombre suffisant de coups, il ne s'établit aucune prédominance dans l'arrivée de certains points. S'il s'en établit une, on peut conclure avec assurance qu'une cause

(1) Logique, t. II, p. 55.

constante tend à faire tomber les dés dans un sens déterminé. « C'est aussi de cette manière, conclut Stuart Mill, que la variation diurne du baromètre qui est très petite comparée aux variations produites par les changements irréguliers dans l'état de l'atmosphère, fut découverte, en comparant la hauteur du baromètre aux différentes heures du jour. La comparaison faite, on vit qu'il y avait une petite différence constante ou moyenne, quelles que fussent les variations des quantités absolues, et qui, par conséquent, devaient être l'effet d'une cause constante ; et, ensuite, on constata déductivement que cette cause était la raréfaction de l'air produite par l'élévation de la température (1). »

Cette méthode spéciale qui, par l'utilisation du calcul des probabilités, permet d'éliminer les influences perturbatrices variables, répond, on le voit, aux conditions impliquées dans la méthode générale. Malheureusement le calcul des probabilités sur lequel elle se fonde conserve toujours un caractère subjectif et son emploi n'est pas toujours possible, puisque, de l'aveu de Stuart Mill, elle ne s'applique qu'aux cas où les causes perturbatrices sont variables, alors que le plus souvent, elles sont indissolublement liées au phénomène principal. Dans tous les cas où les causes secondaires ne peuvent être éliminées, quel que soit le moyen employé à cet effet, le physicien ne saurait donc échapper à l'obligation d'interpréter, c'est-à-dire, de vérifier par la déduction, les résultats suggérés par l'expérience.

A un autre point de vue encore, l'étude présente sur l'expérience en physique semble devoir trouver son complément naturel dans une théorie de la déduction. Divers agents, comme la chaleur et la lumière, qui, pour l'expérience, sont à la fois

(1) St-Mill, *op. cit.*, p. 56.

indissolublement liés et pourtant distincts, sont, pour la théorie qui coordonne les faits, des modes différents d'un même phénomène. C'est un fait, par exemple, que la flamme développe de la chaleur, mais que toute chaleur n'est pas lumineuse. D'où certaines difficultés pour l'expérience, incapable par ses seules ressources de découvrir l'essence commune de ces phénomènes. Si la théorie intervient et nous montre que la chaleur et la lumière sont dues toutes deux à des vibrations de l'éther, et que les radiations purement calorifiques ne diffèrent des autres que par l'amplitude de ces vibrations, toute difficulté disparaîtra, et l'expérience ne sera plus arrêtée dans son œuvre d'abstraction matérielle. Ainsi, la connaissance parfaite des causes ne peut être le plus souvent obtenue que par l'édification de vastes systèmes théoriques, qui donnent aux expériences leur véritable sens, et c'est pour cela même que la physique expérimentale, réduite à ses propres forces, présente un caractère évident de contingence, sans que cette contingence puisse être imputée à l'expérience en général, mais seulement à la manière dont les conditions d'application de son criterium se trouvent remplies.

L'épreuve contraire est d'ailleurs fournie par la chimie qui, considérée comme l'étude des actions et réactions réciproques des corps matériels, peut être regardée comme une science expérimentale presque parfaite (1). Or, cette prééminence tient exclusivement à son caractère concret qui lui permet, sous le nom d'analyse, de réaliser l'abstraction matérielle sans laquelle il ne saurait exister d'expérience correcte.

Les agents physiques tels que la chaleur, la lumière ou le

(1) Il est remarquable au contraire que du point de vue déductif, la physique reprend à beaucoup près l'avantage sur la chimie, comme si des deux sciences connexes, l'une était surtout systématique et l'autre expérimentale.

son, même quand nous leur attribuons une individualité distincte, comme cela résulte des théories sur l'éther et les électrons, sont toujours plus ou moins engagés dans la matière, et nous avons vu que cette implication crée pour l'expérimentateur une cause d'erreur presque permanente. Au contraire, si nous voulons préparer de l'hydrogène, il suffira de faire réagir de l'eau sur du fer ou sur du potassium. Nous savons de même que la décomposition de l'azotite d'ammoniaque donne de l'azote et de l'eau, ou que, en traitant du chlorhydrate d'ammoniaque avec de la chaux, on obtient, indépendamment de l'ammoniaque, un résidu d'eau et de chlorure de calcium.

Tous les corps dont s'occupe la chimie sont en effet des faisceaux de propriétés et constituent pour la perception un ensemble toujours isolable. Cet isolement est d'autant plus aisé que les réactions chimiques ne s'opèrent jamais à de grandes distances, et que le contact matériel semble être à cet égard presque indispensable. Les influences perturbatrices peuvent donc toujours être éliminées et la chimie se trouve ainsi remplir une des conditions les plus importantes de la méthode.

Mais, dira t on, un corps chimique par cela même qu'il est concret, reste toujours complexe et il semble que l'expérience perde ainsi en finesse et en précision ce qu'elle gagne en réalité.

Cette complexité, pourtant, est ici hors de cause ; car les propriétés des composés sont en chimie distinctes de celles des composants et nécessitent des expériences spéciales. Peu importe que le formène, l'acétylène, la benzine soient tous classés dans la famille des carbures d'hydrogène, s'ils réagissent individuellement d'une manière distincte du carbone et de l'hydrogène ? Ils sont dès lors pour la science des éléments autonomes. De même, par suite, il importera peu, pour la connaissance des propriétés de l'hydrogène ou d'un métal

quelconque, de savoir s'il est ou non un corps simple. L'essentiel est que les substances chimiques, simples ou non se comportent toujours de la même façon, *tant que la combinaison subsiste*, et c'est ce qui se produira généralement, si celle-ci est suffisamment stable.

Il n'en serait pas de même, par contre, pour les mélanges, comme l'air atmosphérique, où chaque composant conserve son individualité. La gangue qui enveloppe le minerai peut dissimuler ses propriétés, comme l'acide carbonique de l'air, celles de l'oxygène. Il est donc toujours nécessaire de s'assurer que le corps étudié n'est pas mêlé aux particules d'un corps étranger, demeuré inaperçu, et susceptible d'influencer une réaction. Une analyse insuffisante dans ce sens doit même constituer la cause d'erreur la plus fréquente en chimie. Encore est-elle bien atténuée par la perfection des instruments dont cette science dispose aujourd'hui.

C'est ainsi que la contingence inhérente à l'expérience en physique tend à disparaître de la chimie comme de l'astronomie, dans la mesure où ces sciences, par leurs analyses matérielles, répondent ou non aux conditions exigibles de toute expérience légitime. Elle nous fournit donc, en même temps qu'une confirmation de la méthode, une justification de notre acte initial de foi en la valeur du rationalisme.

L'étude de l'expérience en biologie aboutit au même résultat.

II. — L'expérience en biologie

Sans préjuger la question controversée des rapports de la biologie et de la physique, il est indiscutable que les phénomènes de la vie introduisent dans la science des données plus complexes que la physique, et constituent, par suite, pour l'ex-

périence, un domaine plus riche, mais moins sûr. Quoi qu'en pense M. Duhem, les difficultés d'observation et les causes d'erreur se multiplient en biologie, ainsi qu'en peuvent témoigner les grossières méprises dont cette science fut si longue à se dégager.

Ces difficultés tiennent à la nature même de la vie qui, selon l'expression d'A. Comte, est avant tout un consensus. Dans un article remarquable (1), M. Goblot montre que le physiologique ne doit pas être opposé au physico-chimique, mais qu'il s'y superpose. « Le globule sanguin fixe l'oxygène atmosphérique ; il fixe aussi l'oxyde de carbone et le bioxyde d'azote. Ce sont là trois propriétés chimiques, car l'hémoglobine, corps chimiquement défini et cristallisable, peut se combiner *in vitro*, avec chacun de ces trois gaz... Or, la première seulement est une fonction, et la seule raison qu'on ait de l'appeler ainsi, c'est que le globule est fait pour puiser, à son passage dans les poumons, l'oxygène atmosphérique et le porter dans l'intimité des tissus... Autre exemple : le nerf optique est excitable par la plupart des agents physico-chimiques, et toute excitation de ce nerf produit une sensation lumineuse. Lorsqu'on en pratique la section, le patient voit un flamboiement ; lorsqu'on électrise la rétine, le sujet voit une nappe colorée ; la pression sur le globe de l'œil détermine les phosphènes... Tous ces phénomènes, bien qu'ils soient des sensations de la vue, ne sont pas des fonctions de l'organe visuel ; car ce n'est pas pour être sectionné, électrisé, comprimé que l'organe visuel existe. Il est fait pour être excité par les rayons lumineux ».

Mais le problème, semble-t-il, n'est que déplacé. Comment reconnaissons-nous qu'un organe est fait pour telle ou telle fonction ?

(1) Rev. Phil., année 1899, t. I, p. 497.

Le premier signe, répond M. Goblot, est la convenance complexe (1). Pour que les muscles se contractent et que les glandes secrètent, il est nécessaire que l'oxygène de l'organisme soit toujours renouvelé et qu'il existe, par suite, un appareil complexe capable de le véhiculer à travers les tissus. Le système circulatoire, où tout semble converger vers cet acte unique est donc le siège d'une fonction. La même observation s'appliquerait aux appareils digestif et reproducteur. Ainsi la convenance complexe est cette harmonie intérieure qui dispose tous les éléments d'un organe en vue d'un but à réaliser.

Le second signe de la finalité biologique serait, d'après le même auteur, la causalité du besoin. Une plante, dont les organes reproducteurs apparaissent sous l'influence des causes qui compromettent la vie de l'individu ; la cellule qui, selon Spencer, se multiplie par division, au moment où son développement ultérieur rendrait sa nutrition impossible ; les lésions osseuses, qui aboutissent aux processus les plus propres à les réparer ; l'inflammation considérée comme un moyen de défense de l'organisme contre les bacilles, lui semblent de bons exemples de cette causalité spécifique. Elle se définit, selon lui, par ce fait que le besoin d'un avantage détermine une série d'effets tendant à le réaliser. Or, une telle causalité est l'indice d'un ordre téléologique et le raisonnement qui permet de le dégager est une induction téléologique. « Nous ne connaissons la nécessité que par son signe, qui est la succession constante. La succession constante elle-même ne s'observe pas ; car tous les cas ne nous sont pas connus. Nous concluons de la succession répétée et de la succession simple à la succession constante et à la succession nécessaire par *induction*.

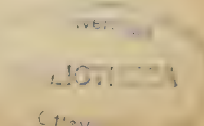
(1) Loc. cit. p. 633.

Ne peut-il y avoir une induction téléologique qui serait pour la physiologie ce qu'est pour la physico-chimie l'induction baconienne (1) ? »

Du point de vue méthodologique qui est le nôtre, cette question revient à celle ci : une telle induction est-elle compatible avec les conditions de la possibilité de la science ? Le problème, en somme, se pose sous son aspect expérimental, et nous avons vu que l'expérience est régie par le principe de la constance des lois naturelles qui, dans un rationalisme hypothétique, devient le véritable substitut de l'ancien principe de causalité. Il n'y a de science possible que si les rapports une fois posés se maintiennent identiques à eux-mêmes. Si une balle d'un poids déterminé est lancée plusieurs fois dans la même direction avec une vitesse définie et si nous supposons égales toutes les circonstances de milieu, le point où elle s'abattra devra être chaque fois le même.

Au contraire, de l'aveu même de M. Goblot, les phénomènes ne sont jamais complètement déterminés par leurs fins. « Les mouvements graphiques ont pour fin de tracer des caractères reconnaissables. Pour faire un *o* par exemple, je me propose de former un trait, à peu près circulaire ou elliptique. Le caractère pourra être plus ou moins régulier, plus ou moins appuyé, plus ou moins fermé, plus ou moins bien aligné. » De même la fonction respiratoire sera également accomplie par des mouvements d'inspiration lents et profonds ou rapides et superficiels. Pour aller à un endroit, on peut prendre le pas gymnastique, le pas de promenade, le pas accéléré ou le pas de course. Dans tous ces exemples, il n'y a donc pas de rapports constants entre les moyens et la fin, et il semble que l'induction téléologique, par cela seul qu'elle échappe au principe de la

(1) Goblot *loc. cit.* p. 503.



constance des lois naturelles, s'affranchisse d'une condition inéluctable.

Il serait pourtant inexact de prétendre que l'induction baconienne n'ait plus d'emploi en biologie. Certaines expériences, comme celle que rapportait M. Duhem sur les racines antérieures et postérieures de la moelle épinière, relèvent de la méthode de différence et de l'induction classique.

D'autre part, s'il est vrai que le téléologique se superpose au mécanique, plutôt qu'il ne se substitue à lui, et si certains processus, comme celui de la reconstitution des tissus, semblent régis par une sorte de finalité, celle-ci n'est à son tour qu'une causalité convergente, aussi déterminée dans son mode de production, que la causalité physique. M. Goblot, par exemple, admire que dans la reconstitution des os, la formation d'un cartilage précède toujours celle de l'os, qu'elle rend possible par résorption, et il voit dans cette concordance de phénomènes complexes un signe de finalité.

Notons pourtant que cette finalité n'exclut nullement la causalité, et, dans cette « évolution à phases nombreuses » les phénomènes se succèdent dans le même ordre, avec une régularité toute mécanique.

Supposons au contraire qu'un animal, après avoir perdu un membre et rompu l'équilibre organique, soit doué du pouvoir de reconstituer, sous l'impulsion du besoin, un organe de forme indéterminée, astreint seulement à remplir la même fonction, le rapport qui exprimera cette causalité sera vague et flottant, et, par cela même, restera en marge de la science.

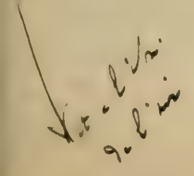
En réalité donc, les relations qu'établit la biologie doivent être constantes, mais complexes. Leur constance leur permet de rentrer dans le droit commun. Dans quelle mesure leur complexité s'adapte-t-elle aux conditions de la méthode ?

Remarquons d'abord qu'il est toujours possible d'étudier *in abstracto* les propriétés chimiques de telle ou telle sécrétion glandulaire. Le physiologiste peut isoler *in vitro* du suc gastrique ou pancréatique et voir comment il réagit sur telle substance. Si cette substance est ensuite introduite dans l'estomac, nous saurons ainsi ce qu'elle devient. Or, cette méthode constitue bien, selon nos prévisions, une méthode d'abstraction matérielle.

Les vivisections pratiquées sur les animaux ou les maladies qui altèrent ou suppriment le fonctionnement d'un organe aboutissent par d'autres voies au même résultat. Quand, par exemple, l'ablation de la troisième circonvolution frontale gauche est suivie constamment de l'abolition du langage, on peut en conclure presque certainement que cette circonvolution est le siège des plexus nerveux qui commandent les mouvements de l'articulation vocale.

De même, si nous voulons constater le phénomène élémentaire de la respiration des tissus, du tissu musculaire par exemple, il nous suffira d'isoler un muscle, comme le fit Spallanzani, et de constater, après l'avoir placé sous une éprouvette, qu'il absorbe de l'oxygène et exhale de l'acide carbonique. Si maintenant nous voulons prouver que ce mode de respiration est le seul que présentent les êtres vivants et que le sang n'est le siège d'aucune combustion, il suffira de l'observer, séparé du muscle et maintenu à la température du corps. Dans ces conditions, l'oxygène qu'il contient disparaît très lentement, et des corps très oxydables, comme l'acide pyrogallique ou la glucose, mis en présence du sang, n'offrent que des combustions inappréciables.

Dans les deux cas la vérification expérimentale se fait par une abstraction matérielle. L'expérience suivante est encore plus probante, s'il est possible : nous voulons rechercher la



cause du second bruit du cœur, et montrer qu'il est dû à une sorte de claquement produit par la brusque fermeture des valvules sigmoïdes, après le reflux du sang dans l'aorte. Après avoir mis le cœur à nu, Rouanet détache avec des ciseaux l'orifice de l'aorte avec ses valvules, et excise la portion du ventricule voisine de l'origine aortique. Puis, il adapte à l'aorte un tube vertical et ajuste une vessie pleine d'eau au-dessous de l'anneau ventriculaire. Celle-ci, en se comprimant, repousse l'eau dans le tube et, en se dilatant, tend à la faire refluer vers son point de départ. Mais alors, les valvules sigmoïdes se ferment en produisant un claquement identique au second bruit du cœur. La cause cherchée est donc trouvée, grâce à l'isolement matériel de l'objet de l'expérience et à la production artificielle du phénomène par la réalisation mécanique de ses conditions physiologiques.

Le danger de cette méthode est pourtant de ne pas tenir un compte suffisant du consensus vital, et de déterminer par l'opération même, une modification sensible du milieu organique et certains troubles fonctionnels des organes voisins. C'est ainsi, par exemple, que toute section pratiquée dans le cerveau, provoque fatalement une inflammation des méninges, qui rend l'animal inapte à se mouvoir. De même, il est rare qu'une affection locale naturelle ne soit pas suivie de troubles généralisés, tels que fièvres, congestions, fatigue. La pierre d'achoppement de l'expérience en biologie reste donc la complication et la dépendance réciproque de tous les rouages du mécanisme vital.

Pour éluder cette difficulté, la biologie dispose d'un instrument de recherche qui, d'après A. Comte, est le fondement de sa spécificité : la méthode comparative. Au lieu de rapprocher quelques cas isolés, cette méthode aurait pour but « de comparer une suite fort étendue de cas analogues, où le sujet se

modifie par une succession continue de dégradations presque insensibles (1) ».

S'il est vrai que, dans un organisme considéré isolément, la complication des fonctions et des organes est inextricable, l'artifice de la méthode consistera donc à comparer cet organisme à d'autres semblables, ceux-ci à d'autres analogues et ainsi de proche en proche, en s'éloignant progressivement et insensiblement du point de départ. On pourra de cette façon dégager leurs caractères communs et leur attribuer les fonctions identiques qui reparaissent chez tous, sous les différences de structure.

Cette méthode est, on le voit, une méthode de simplification en même temps qu'un instrument de généralisation, et, à ce point de vue, Comte croit pouvoir la comparer à l'analyse mathématique, « qui met en évidence, dans chaque suite de cas analogues, la partie fondamentale commune à tous, laquelle, avant cette généralisation abstraite, était enveloppée sous les spécialités secondaires de chaque cas isolé (2) ». Mais c'est avant tout, et c'est là ce qui nous intéresse, une méthode d'abstraction.

Reste à savoir si cette abstraction est intuitive ou conceptuelle.

Il est d'abord évident que, dans la plupart des cas, elle se réduit purement et simplement à l'application du précepte baconien sur la variation de l'expérience, et n'est, par suite, qu'une forme de la méthode classique. Toute loi est plus ou moins un rapport fonctionnel, qui fait dépendre les variations de l'effet de celles de l'antécédent et, pour que ce rapport soit susceptible d'une expression unique et généra'e, il est presque indispen-

(1) Lévy-Bruhl. Philosophie d'A. Comte, p. 206.
(2) *Id.*, p. 207.

sable qu'il revête la forme mathématique. Dans tous les cas où la comparaison portera sur des sujets divers, considérés au seul point de vue de leurs différences quantitatives (âge, chaleur, taille), l'application de la méthode comparative se confondra avec une expérience ordinaire, dans laquelle les variations, au lieu de correspondre aux phases successives d'un même phénomène, représenteraient les aspects simultanés d'un même type.

C'est ainsi que si nous comparons au point de vue de la respiration, les animaux à sang chaud et à sang froid d'une part, et les animaux de petite et de grande taille, d'autre part, nous aboutirons à cette loi que l'activité respiratoire d'un être vivant est d'autant plus grande que la température de son sang est plus élevée par rapport à celle du milieu ambiant, et que sa taille est plus petite.

Il faut avouer pourtant que cette méthode ne pourrait être pleinement rigoureuse que si les animaux soumis à l'expérience restaient identiques à tous les points de vue, sauf celui de la quantité, qui fait l'objet de la comparaison.

Or cette identité ne peut jamais être constatée, même pour des exemplaires d'une même race, et, à plus forte raison, pour des animaux d'espèces différentes, et c'est en portant sur des êtres de structures variées que la méthode comparative prétend aboutir à des lois générales. Etant donné par exemple que la baleine et l'homme appartiennent tous deux au genre mammifère, le problème consiste à isoler leurs caractères communs et à conclure, par élimination, que, les fonctions communes dépendent de ces caractères.

Mais en quoi consistera cet isolement? nous contenterons nous de concepts vagues, fondés sur une analogie de structure? Les éléments communs à l'homme et au cétacé sont-ils seulement conçus dans un halo de caractères connexes, sans lesquels ils ne peuvent être représentés, ou font ils l'objet d'une repré-

sentation distincte? L'abstraction par laquelle nous les dégageons sera-t-elle intuitive ou conceptuelle, c'est-à-dire idéale? Dans ce dernier cas, elle ne serait plus qu'une analyse intellectuelle dont le résultat peut toujours être contesté et dont la réalité échappe à tout contrôle. Comment une expérience faite dans de telles conditions aurait-elle la moindre valeur?

En dépit des apparences, une analyse plus approfondie des conditions de l'expérience en biologie montre pourtant que ce danger peut-être évité, et que la méthode comparative elle même peut y aboutir à des abstractions matérielles.

Tandis qu'à ses débuts, la physiologie, comme toutes les sciences embryonnaires attribuait à des entités métaphysiques, c'est-à-dire à des concepts, comme le fluide vital, les diverses fonctions irréductibles au mécanisme, à l'heure actuelle, c'est en pénétrant dans les tissus et jusqu'aux éléments anatomiques, qu'elle parvient à sonder les mystères de la vie.

Les divers tissus sont, en effet, considérés par l'histologie comme des matériaux de construction, analogues d'une espèce à l'autre, et différents, seulement par leurs connexions. Le tissu conjonctif peut être rare ou abondant : ses propriétés resteront indépendantes de sa masse et de son milieu. Nous savons qu'il est composé de cellules aplaties, avec des expansions membraniformes, s'interposant entre les faisceaux fibrillaires qui leur servent de soutien, et, dans chaque espèce, ce sont ces cellules qui subissent, suivant les cas, des évolutions parallèles, donnant naissance au tissu condensé (derme et chorion des muqueuses), aux séreuses, aux muqueuses, aux tissus adipeux et pigmentaire, ou même au tissu cartilagineux, composé, à l'origine, de jeunes cellules conjonctives. La même observation s'applique au tissu épithélial, avec ses dérivés : ongles, poils, dents, sans oublier le système nerveux et les glandes, réductibles, on le sait, à un bourgeonnement de cellules épi

théliales caliciformes ; enfin, au tissu musculaire, comprenant lui-même des fibres striées et des fibres lisses.

Partout, c'est la même décomposition possible en éléments intuitifs distincts, identiques ou analogues d'un individu à l'autre, mais susceptibles, par des combinaisons multiples, de donner naissance à des structures aussi complexes que variées. Au point de vue histologique, l'application rigoureuse de la méthode ne fait donc pas de doute, et les caractères communs, rigoureusement identiques aux éléments anatomiques, sont des objets de perception indépendants, c'est-à-dire isolables et sectionnables au gré de l'opérateur.

Mais, dira-t-on, l'histologie n'est pas la physiologie. Les propriétés des tissus y affectent un caractère de déterminisme mécanique, qui tendrait à voiler le consensus vital. Ce qui intéresse le physiologiste, c'est précisément de savoir comment tous ces éléments communs se concertent pour une fin commune qui n'est autre que leur fonction. Chaque organe, le poumon, le cœur, est un complexus de tissus variés, disposés dans un certain ordre, et c'est de cet ordre que dépend leur rôle dans l'ensemble. Un cœur de bœuf, un cœur de veau et un cœur d'homme ont, dans cet ensemble, la même fonction. Pourtant ils n'ont pas absolument la même forme, et un anatomiste les reconnaîtrait aisément. A quoi se réduisent donc ces caractères communs que la méthode comparative aurait pour but de dégager ?

Il suffit pourtant d'un minimum d'attention pour reconnaître que l'intelligence des fonctions tend de plus en plus à dépendre de la connaissance complète des tissus. La fonction du système nerveux est étroitement liée à la constitution de ses éléments anatomiques. Comme nous savons, par l'histologie, qu'il est composé de cellules, appelées neurones, pourvues de prolongements protoplasmiques, que ces prolongements ou filets nerveux sont eux-mêmes des associations de cellules, disposées

en chapelets dans une gaîne de myéline protectrice, et qu'ils sont capables de s'anastomoser, de manière à faire communiquer ensemble les divers neurones, il suffira de remarquer qu'ils prennent racine dans les organes sensoriels, dont ils recueillent les excitations, et aboutissent aux muscles dont ils provoquent la contraction, pour comprendre tout le mécanisme de l'arc reflexe, simple ou composé ; et dès lors, peu importera la structure exacte du système nerveux du chien, du cheval et de l'homme. Ce qui est commun en eux sera dégagé, et leur fonction, quoique synergique par rapport aux autres fonctions organiques, sera expliquée, dans sa généralité, par les propriétés des éléments histologiques. Les mêmes observations sont applicables aux propriétés contractiles des muscles, qui suffisent à expliquer la locomotion, quel que soit leur mode d'insertion sur les tendons ou sur les os ; à celles de l'hémoglobine, dont l'affinité pour l'oxygène est la véritable cause de la respiration ; enfin, à celles des leucocytes ou globules blancs, dont les propriétés migratrices se retrouvent dans les organismes les plus divers, et dont les fonctions de défense et de réparation sont les mêmes sans acception de structure.

Quoi qu'il en soit, ces explications histologiques constituent pour le savant plutôt un idéal qu'un but toujours accessible. Il est évident, par exemple, que l'affinité de l'hémoglobine pour l'oxygène ne suffit pas à résoudre le problème de la respiration. Chimiquement cette substance peut se combiner avec d'autres, comme l'acide carbonique ou l'oxyde de carbone, et il est remarquable que dans ce cas, aux premiers symptômes d'asphyxie, des phénomènes musculaires s'accomplissent pour éliminer le gaz toxique ou en empêcher l'inhalation. Si le phénomène intime de la respiration consiste dans l'oxydation des tissus, sous la poussée de l'ondée sanguine et dans la combinaison de l'hémoglobine avec l'oxygène à l'intérieur des

alvéoles pulmonaires, le mécanisme même de la respiration suppose un nombre considérable de conditions, et toutes ces conditions se réfèrent à la disposition du diaphragme et des muscles élévateurs des côtes ou intercostaux qui, en augmentant dans tous les sens le volume de la cage thoracique, déterminent un appel d'air pur dans les poumons, et par suite, indirectement, une oxydation du sang dans les alvéoles. Or, chez tous les vertébrés, la disposition des côtes par rapport à la colonne vertébrale et au diaphragme, est sensiblement la même.

Sans doute, les longueurs ou les courbures respectives des divers éléments varient, et il en résulte des différences de structures. Mais les connexions demeurent à peu près identiques, et c'est cette identité qui constitue, en dehors des similitudes histologiques, le fonds commun aux diverses espèces du genre vertébré. C'est grâce à elle aussi, par suite, que dans l'exemple choisi, la mécanique respiratoire sera toujours susceptible de la même explication.

Mais ces connexions sont, dans la représentation, inséparables des organes eux-mêmes. Elles ne comportent donc qu'une abstraction purement idéale et partant conceptuelle?

Sans nier l'incorrection possible de toute induction fondée sur d'aussi vagues analogies, il serait injuste pourtant de les confondre avec les concepts purs, comme ceux d'état, de justice, de droit, de bonté, d'intelligence, où les analogies se rapportent à des relations purement mentales. Ce qu'il y a de commun dans ces idées est irreprésentable *in abstracto*. Comment isoler la bonté ou la justice de l'ensemble des actes ou des pensées qui la manifestent ?

Au contraire, un angle peut être représenté *schématiquement* par un certain écartement de deux lignes quelconques, de telle sorte que tous les angles égaux, quelle que soit la longueur de

leurs côtés puissent lui être ensuite exactement superposés. Or, un angle n'est qu'un rapport de connexion entre deux lignes, mais un rapport concret, susceptible, grâce au schématisme, de se matérialiser dans une intuition distincte.

Si, au lieu de prendre deux angles égaux, nous considérions maintenant des angles inégaux, comme c'est le cas pour des triangles non semblables, l'élément commun ne serait plus l'angle, mais le *point* ou le sommet, formé par l'intersection de deux droites, et le point, comme l'angle, peut être l'objet d'une intuition abstraite.

La même remarque s'applique à toutes les relations morphologiques, toujours réductibles à un complexus de relations géométriques, et par suite, aux connexions des organes dans l'être vivant. S'il nous fallait préciser notre pensée, nous dirions que les éléments communs, ainsi dégagés par la méthode comparative, ne sont ni des intuitions proprement dites, ni des concepts, mais des *intuitions schématiques abstraites*. Dans ces conditions, elles constituent déjà un acheminement vers une abstraction plus complète.

Pourtant, même à ce degré intermédiaire, elles ne peuvent répondre aux exigences de la méthode expérimentale, faute d'isoler suffisamment les causes influentes. Aussi, dans tous les cas où l'expérience est incapable de réaliser cette condition, est-il nécessaire de l'interpréter, et cette interprétation ne peut être que déductive, ainsi que nous l'avons montré pour la physique. Nous retrouvons ainsi le processus déjà décrit à propos de cette science.

Soit, par exemple, la théorie de la vision : les animaux qui dans l'échelle animale possèdent les premiers un organe visuel approprié, paraissent être certains vers inférieurs, de l'ordre des turbellariés. Chez ces animaux, l'organe est constitué par un filet nerveux qui, partant de leur unique ganglion, aboutit

au tégument externe, au niveau d'une tache pigmentaire. Au point de vue histologique, cette tache est l'équivalent exact de notre membrane rétinienne, c'est-à-dire qu'elle est constituée par un tissu nerveux, dont le rôle est de transmettre au système central les excitations périphériques, provoquées par la lumière. L'élément commun est donc ici la tache pigmentaire, véritable intuition abstraite qui se retrouvera à l'état de composition dans les organismes supérieurs.

Si, maintenant, nous considérons exclusivement les vertébrés, c'est-à-dire des animaux dont les organes sont parvenus à un degré prodigieux de différenciation, il nous faudra, pour rendre compte de la vision, examiner l'agencement de leurs parties.

Or, cet agencement n'est pas identique chez le lapin, le chien et l'homme. Pourtant, la théorie de la vision sera pour eux identique. Pourquoi ? Parce que l'œil est, pour le savant, réduit à un appareil schématique, constitué par une chambre noire, que tapisse une plaque sensible, la rétine, et communiquant avec l'extérieur par une lentille convexe, de courbure variable, le cristallin. Peu importe ensuite que la chambre noire ait telle ou telle forme, et le cristallin telle ou telle courbure, ou que, dans la rétine, les bâtonnets et les cônes se disposent de telle ou telle façon : la cause véritable de la vision est trouvée. Mais, est-ce la méthode comparative qui l'a dégagée de l'étude patiente des divers animaux ? Il suffit de feuilleter un manuel de physiologie, pour reconnaître qu'elle résulte simplement d'une interprétation déductive de la théorie optique des lentilles. Si, au lieu de la théorie de la vision, il s'agissait de celle de la digestion, nous constaterions qu'elle suppose de même une application des propriétés classiques de certains acides, combinés avec les lois physiques de l'osmose (1).

(1) Les théories de Rohr et de Heidenhaïn, d'après lesquelles les lois physiques seraient inapplicables aux êtres vivants, notamment dans la

Dans d'autres cas, la déduction physique est elle impossible? Alors intervient la déduction purement biologique, résultant de l'application des principes de la biologie générale. Sans empiéter maintenant sur un sujet qui appartient à la théorie de la déduction, nous constaterons à ce propos que la biologie générale n'est guère que le développement de la physiologie cellulaire, la cellule étant l'élément intuitif commun à tous les organismes et comportant, chez les protozoaires, une étude concrète, dans les conditions d'abstraction matérielle précisément requises par la méthode expérimentale.

Ainsi, malgré les assertions contraires de M. Duhem, l'expérience en biologie a souvent besoin d'être interprétée (1). Il est toutefois remarquable que ce besoin ne se fasse sentir que dans le cas où les règles de la méthode deviennent sans emploi, la théorie déterminant ainsi à priori ses conditions d'application.

III. — L'expérience en psychologie

L'objet de la psychologie consiste dans l'étude des phénomènes subjectifs, (sensations, représentations, sentiments et volitions). Sans déterminer pour le moment comment ces phénomènes s'organisent en système, on peut admettre qu'ils sont constitués par les représentations comme telles, c'est-à-dire considérées dans leur rapport avec un organisme intellectuel.

respiration et les échanges liquides entre la lymphe et le sang, ne sont nullement démontrées.

(1) Cette interprétation ne doit pas être confondue avec celle des histologistes, qui peuvent laisser échapper certains détails de structure. C'est ainsi que Malpighi et Mirbel purent croire à l'origine que les cellules étaient de petites outres vides. Puis les progrès de l'observation révélèrent leur constitution exacte, établie définitivement depuis les travaux de Leydig, Remak, Kœlliker et Schultze. Les erreurs viennent dans ce cas d'une description inexacte, et sont comparables aux illusions des sens.

Un phénomène objectif est celui qui, dans les mêmes circonstances extérieures, suscite des réactions semblables chez tous les hommes. Les représentations visuelles sont ainsi les plus objectives, parce qu'elles peuvent éveiller simultanément le plus grand nombre de réactions uniformes dans un groupe d'hommes assemblés (1). Dès qu'elles perdent ce caractère, par exemple dans les hallucinations ou dans les illusions des sens, elles redeviennent subjectives, malgré leur extériosité apparente, et ressortissent par suite à la psychologie.

Les faits de mémoire, de volition, les sentiments, et en général toutes les réactions préventives à longue échéance, dans lesquelles le Dr Lugaro voit à juste titre une caractéristique des phénomènes psychologiques, se distinguent au contraire par le rapport étroit qu'elles soutiennent avec le sujet. Sans doute, une sensation ou une représentation peuvent être, surtout dans la vie pratique, considérées comme indépendantes de l'individualité particulière qui en est affectée. Si pourtant nous demandons à deux enfants, comme le fit un jour M. Binet, de décrire une feuille de châtaignier, et si nous insistons sur les différences de ces descriptions, correspondant aux différences d'organisation intellectuelle des deux sujets, nous ferons de la psychologie. Les phénomènes de mémoire, la volition et les sentiments dépendent plus encore des particularités individuelles. Les conditions toutefois peuvent en être cherchées dans certaines formes d'activité intellectuelle, et cette recherche est précisément l'objet de la psychologie.

En somme, tandis que les sciences objectives recherchent les relations des représentations avec le milieu extérieur, la psychologie détermine de quelle façon, dans un esprit donné,

(1) Lalande, rev. phil. 1er v. 1902, et Mach. La connaissance et l'erreur, ch. 1 et 2. *tr. fr.*

chacune d'elles est conditionnée par la personnalité du sujet. Si cette définition est exacte, il en résulte que tous les obstacles qui s'opposaient en physiologie à l'application de la méthode expérimentale, vont se retrouver en psychologie singulièrement fortifiés.

Faire une expérience revient à déterminer une relation constante entre deux objets, considérés *in abstracto*, c'est-à-dire soustraits à l'influence de leur milieu. Par définition, un phénomène est considéré comme psychique, quand il est déterminé par un caractère, c'est-à-dire par un ensemble très complexe de circonstances, difficilement dénombrables. Il ne peut donc remplir les conditions de la méthode sans cesser d'être psychologique : d'où résulte, semble-t-il, une antinomie.

Cette antinomie est elle purement théorique, ou s'est-elle traduite dans la pratique de la science ? Il suffit, pour le savoir, de rechercher ce qu'on entend par une expérience psychologique.

Nous reconnaitrons d'abord que, dans un grand nombre de cas, ces expériences se réduisent à des descriptions pures et simples. Soit un sentiment complexe : l'amour. Sa psychologie, pour Spencer, ne consistera pas dans la recherche de ses conditions nécessaires et suffisantes. Une dissection savante mettra à nu toutes les fibres qu'il fait vibrer en nous. Elle distinguera, indépendamment des impulsions organiques le charme de la beauté, l'affection purement morale, l'orgueil et la joie de la possession réciproque.

S'agit-il d'une théorie purement intellectuelle comme celle de la perception du temps et de l'espace ? Cette théorie se proposera beaucoup moins de discerner une relation scientifique, c'est-à-dire une fonction, que de débrouiller les fils d'un écheveau confus.

Deux images *a* et *b*, qui occupent successivement la cons-

cience, ne peuvent, dit-on, donner naissance à l'idée de temps, si quelque chose ne les relie pas, de telle sorte que leur succession aboutisse à la formation d'un seul et même schéma, qu'on remplirait diversement (1). Or, ce principe commun de liaison ne peut être qu'une sensation ou un sentiment qui, dans leur fixité relative, fournissent l'arrière plan relativement constant, par opposition auquel la variation et la succession peuvent nettement ressortir.

Par cette théorie, il semble, au premier abord, qu'on détermine les conditions d'apparition du temps. En réalité, on s'est contenté de le définir. On n'a institué aucune expérience ; on s'est borné à décrire le contenu de l'esprit quand il pense le temps. Si le phénomène total semble se distinguer de ses composants, c'est une illusion due exclusivement à la synthèse mentale, qui fait fusionner, dans l'unité d'un même acte intellectuel, des éléments différents.

Il en est de même de l'idée d'espace. De longues discussions se sont élevées entre les philosophes pour savoir si elle est innée ou acquise, et toutes les théories émises à cet égard, se partagent entre nativistes et empiristes.

Or, leur contrôle peut-il être expérimental, au sens où il s'exerce, par exemple, pour la loi de Mariotte ou telle fonction physiologique comme la fonction glycogénique du foie ? Nullement. Il suffit de consulter un traité de psychologie pour reconnaître que les deux théories adverses procèdent dans leur démonstration, suivant la même méthode analytique et descriptive. Sans doute, les uns prétendent *expliquer* les représentations d'étendue par une série d'images kinesthésiques, et les autres se cantonnant sur le même terrain, répondent que cette explication est insuffisante, parce qu'un point mathéma-

(1) Höffding, Psychologie, p. 244.

tique ne saurait être perçu comme dur, mou ou coloré. La perception d'une couleur, dit-on, implique celle d'une surface colorée ; mais là encore, on se propose moins de déterminer les causes d'un phénomène que les éléments dont il se compose.

Les empiristes, analysant l'idée d'espace, déclarent ne trouver au fond du creuset que des images kinesthésiques associées suivant les suggestions de l'expérience. Les autres, croient au contraire y découvrir un élément qualitatif irréductible, le signe local de Lotze. D'autres enfin, adoptant une position intermédiaire, admettent que la perception des petites surfaces serait le minimum auquel doit se restreindre le nativisme. Mais quel que soit le point de vue adopté, le mode d'explication ne varie pas.

L'idée du moi, de même, se réduira pour les uns à certaines tendances mieux organisées et par suite plus stables, desquelles se détache la masse des impulsions accidentelles. Pour d'autres, elle n'est que la conscience d'un acte synthétique, et se confond moins avec le contenu de la représentation qu'avec le fil qui en relie les chaînons.

Enfin le réel se reconnaîtra à la résistance qu'il oppose à nos efforts pour le modifier, efforts intellectuels ou musculaires. Faire la théorie des sensations, c'est les résoudre en leurs éléments, en allant du simple au complexe. Certaines sensations, les sensations olfactives, par exemple, intéressent un seul sens. D'autres, comme les sensations d'aspérité, en font intervenir plusieurs. Dans tous ces exemples, les expériences psychologiques se bornent à l'analyse de leurs objets ; elles ne déterminent entre eux aucun rapport et délimitent seulement les frontières et le contenu des idées.

Cette psychologie descriptive serait ainsi à la véritable psychologie expérimentale ce qu'est la géographie à la physique.

Mais, à côté de la psychologie purement analytique, une psychologie de l'évolution s'est constituée. Les idées de temps et d'espace, par exemple, sont susceptibles de développement, et la psychologie classique prétend retrouver les phases de ce développement.

Le temps, à l'origine, implique, dit-on, la conscience d'une opposition entre une série d'états variables et une sensation constante, et, d'autre part, la répétition rythmique de certaines sensations de la vie végétative. La reconnaissance de ces sensations rend ainsi possible une certaine mesure dans la série des modifications. Puis, les séries rythmiques se multiplient, et l'idée d'un cadre abstrait, le temps, ressort enfin dans toute sa clarté, en s'opposant aux sensations qui le remplissent. L'espace n'est, tout d'abord, qu'une tache colorée ; puis il s'ouvre en profondeur, et dans cette profondeur nous localisons nos représentations.

Les sentiments, de même, subissent des transformations prodigieuses : le sentiment maternel, d'abord purement instinctif, pendant la grossesse, se précise en s'attachant à un être visible et tangible. Il se nuance ensuite d'affection, de pitié pour sa faiblesse, et d'un besoin de protection. Puis, la personnalité de l'enfant se développe, et l'affection s'achève par la sympathie, c'est-à-dire par une fusion des esprits et des cœurs.

De même, l'amour est susceptible de toutes les métamorphoses, depuis l'instinct élémentaire qui ignore même son objet, jusqu'à l'amour idéal, qui se nourrit de la contemplation de l'objet aimé et aboutit parfois à un attachement purement spirituel.

Mais, existe-t-il un lien causal entre les diverses phases de ces évolutions ? Ici l'amour s'arrête à l'instinct ; là il s'épanouit dans la charité ou dans la contemplation extatique. Mais ailleurs il peut être un ressort d'action et s'achever par l'ambition,

La conscience du temps, d'abord identique à celle de la succession, s'abstrait toujours davantage et se revêt d'une existence propre. Mais elle peut rester engagée dans la représentation. De même, l'amour maternel peut être dévié, et, sous l'influence de circonstances extérieures, comme le besoin de bien-être ou la crainte de l'opinion, aboutir à la destruction du rejeton.

C'est que les sentiments sont complexes et dépendent d'une foule de conditions, souvent mal déterminées. Nous savons bien, sans doute, quand ils s'enrichissent, que les formes complexes doivent être précédées de formes plus simples de même que l'action volontaire suppose à sa base un réseau de réflexes organisés.

Mais pourquoi telle forme plutôt que tel autre? C'est ce qu'il est impossible d'expliquer. Dans un cas, le développement s'arrêtera brusquement, sans raison apparente. Dans un autre, il subira une déviation imprévue. La causalité exige au contraire des relations constantes. De même que la psychologie analytique et descriptive apparaissait comme une géographie de l'esprit, la psychologie évolutive apparaît comme une histoire de l'esprit, capable tout au plus de retrouver le déroulement des phénomènes, mais non leur enchaînement nécessaire. Du moins, n'est-elle en rien comparable à la physique expérimentale, qui détermine des rapports uniformes et fonctionnels entre des termes bien définis,

Mais, dira-t-on, il existe des lois psychologiques : la loi de l'association des idées, par exemple, ou de l'association systématique (1). Peut-être. Mais qu'on reconnaisse alors leur originalité. Tandis que les termes des relations physico-chimiques sont toujours concrets et spéciaux, ceux des rapports psycholo-

(1) Paulhan. L'Activité mentale et les éléments de l'esprit.

giques sont généraux et conceptuels. Aussi sont-ils mal assurés et susceptibles d'être discutés. Comme il ne s'agit pas de savoir s'ils sont toujours vérifiés dans une circonstance précise et contrôlable, mais de prouver qu'ils embrassent tous les phénomènes intellectuels, quels que soient leur nombre et leur diversité, un psychologue avisé en découvrira toujours un qui ne rentre pas dans le cadre préétabli, et tout le travail sera à reprendre.

D'autre part, ces rapports ne constituent aucune relation nécessaire. Comme les processus génétiques, ils déterminent plutôt des conditions de développement.

La loi de l'association par contiguité nous apprend sans doute, que certains phénomènes s'associent dans le souvenir par ce qu'ils ont été associés dans la représentation. Mais il peut arriver que ces associations soient causées par le contraste ou la ressemblance. Certains psychologues, il est vrai, se sont efforcés de ramener toutes ces lois à l'unité. Mais les uns trouvent que la loi de ressemblance est primordiale ; d'autres penchent pour la loi de contiguité ; d'autres pensent que toutes deux sont nécessaires, mais dans des proportions qui font prédominer, suivant les cas, l'une ou l'autre. D'autres enfin, comme M. Paulhan, les réduisent toutes à l'association systématique, qui relie les états de conscience suivant une loi de finalité.

Admettons, avec cet auteur, que deux phénomènes psychologiques ne s'unissent dans un même système que s'ils peuvent concourir à une même fin. Saurons-nous, pour cela, de quel conséquent un antécédent donné sera suivi ? Cette loi élargit-elle notre faculté de prévision ? Pas plus que les lois de contiguité et de ressemblance, qui ne nous apprennent pas comment nous choisissons parmi les relations contiguës ou semblables. Est-ce la répétition qui décidera ? Nous pouvons passer dix fois devant le même objet sans le remarquer, et être impres-

sionnés pour la vie par un événement que nous ne reverrons pas deux fois.

Tout au plus, savons-nous que si certains faits se produisent, ils seront soumis à certaines conditions d'ailleurs variables. Mais nous n'en pourrons rien conclure dans un cas particulier, et notre connaissance restera pratiquement inefficace. D'autre part, comme elle ne satisfait pas au principe de la constance des lois naturelles, elle n'a pas de véritable valeur scientifique. Elle se place ainsi presque sur le même plan que les connaissances anecdotiques ou documentaires.

En conclurons-nous que la psychologie est incapable de s'assujettir aux lois de la méthode expérimentale ? Ce serait méconnaître qu'il existe, à côté de la psychologie introspective, une psychologie expérimentale, qui a déjà fait ses preuves. Mais que faut-il entendre par là ? quand nous nous bornons à scruter nos sentiments et nos penchants, nous nous livrons à une sorte d'auscultation intérieure ; nous ne faisons pas d'expérience proprement dite. Faire une expérience, c'est créer artificiellement les conditions d'apparition d'un phénomène. Robert Greslou, le héros de Bourget (1), développe de sang froid, dans l'âme d'une jeune fille, toutes les émotions qui, par un mécanisme inflexible, amèneront sa chute. Il institue une expérience. Or, une telle expérience pourrait difficilement être pratiquée par son auteur sur lui-même, tandis qu'un médecin peut toujours s'inoculer un virus quelconque, pour en étudier le développement. Il est souvent nécessaire en effet que les sujets d'une expérience psychologique soient aussi peu influencés que possible par l'idée de cette expérience. Il est certain que si la victime du Disciple avait connu les intentions de son séducteur, elle se serait mise sur la défensive et n'aurait pas succombé.

(1) Le Disciple.

Dans tous les cas où l'émotion n'intervient pas directement, quand par exemple il s'agit de mesurer la précision d'une image motrice, il est possible au contraire d'être à la fois acteur et sujet. Même dans ce cas pourtant des circonstances extérieures, comme le besoin de vérifier une théorie à tout prix, ou une orientation factice de l'attention peuvent compromettre la rigueur de l'expérience.

D'autre part, pour déterminer des relations constantes entre deux phénomènes, il est indispensable de les faire varier concurremment. Or cette variation n'est pas toujours aisée, quand la matière de l'expérience est limitée à un individu, si riche soit-il. L'étude d'un même phénomène sur divers sujets est ainsi l'équivalent de la méthode comparative en biologie, et paraît, comme elle, indispensable à l'établissement de rapports fonctionnels. Il en résulte que l'introspection seule ne peut convenir à la psychologie expérimentale, qui doit être objective sous peine de ne pas exister.

Il va sans dire pourtant que nous sommes prisonniers de notre for intérieur, et c'est toujours par un retour sur nous mêmes que nous interprétons la pensée et les sentiments d'autrui. Le langage et la mimique ne sont intelligibles que dans la mesure où ils correspondent chez le sujet aux mêmes états internes que chez l'opérateur.

Il semble donc que la psychologie expérimentale ne fasse que compliquer par son objectivité, les données de la psychologie introspective. L'expérience tentée par Robert Greslou sur une jeune fille déterminée aurait sans doute tourné tout autrement avec une autre. Il suffisait d'autres tendances ou seulement d'un autre milieu et de quelques influences accessoires, inappréciables pour un observateur étranger et parfois pour le sujet lui-même, pour changer de fond en comble une destinée, dans des circonstances *expérimentales* en apparence identiques.

L'incertitude de l'expérience vient ici, comme dans tous les cas précédents, de ce que son objet est complexe et engage la personnalité tout entière. Dès lors le phénomène étudié dépendait d'une infinité de conditions, dont la plupart devaient échapper à l'observateur, et les influences perturbatrices ne pouvaient être complètement éliminées. Ici encore, la psychologie semble rester en marge de la science, parce qu'elle n'en remplit pas les conditions.

Mais en est-il nécessairement de même de toute psychologie expérimentale ?

Sans discuter pour le moment la thèse de M. Bergson sur la pénétration et la dépendance réciproques de tous nos états de conscience, il est certain que cette dépendance est susceptible de beaucoup de degrés. Une analyse superficielle des conditions physiologiques de la pensée suffirait à le prouver. Le système nerveux dont la fonction principale est de préparer aux excitations sensorielles des réactions motrices appropriées, présente, de l'arc reflexe aux circonvolutions de l'encéphale, une série d'échelons de complexité croissante. Le bulbe commande les mouvements de la vie viscérale. La protubérance annulaire, les tubercules quadrijumeaux, les couches optiques et le cervelet coordonnent en systèmes des réactions purement sensorielles, comme celles de la vue et du toucher. Enfin, l'encéphale supérieur fait communiquer à leur tour des centres indépendants, dont les décharges peuvent, suivant les cas, se résoudre immédiatement en mouvements, ou cheminer dans le cerveau, pour se traduire en images et en pensées.

La méthode expérimentale n'est donc applicable à la psychologie qu'à la condition, pour elle, d'expérimenter sur les processus purement sensoriels ou intuitifs, susceptibles d'aboutir à des réactions immédiates, et aussi dégagés que possible de toute connexion mentale.

Or, il se trouve précisément que la seule psychologie expérimentale viable déjà constituée, a d'elle-même circonscrit son objet dans ces limites étroites. La psychophysique borne ses recherches à l'étude des rapports de la sensation et de l'excitation, sans se préoccuper d'autre chose que de mesurer ces deux termes corrélatifs. Par une extension légitime des travaux de Fechner, elle s'est ensuite efforcée de mesurer la vitesse des temps de réaction, en corrélation avec un état organique déterminé (fatigue, maladie, santé, vigueur, etc.) ; et si, par un progrès vers l'abstraction, elle essaye d'évaluer l'exactitude de nos mesures subjectives du temps, elle le fait du moins en fonction de grandeurs bien définies, et aboutit par exemple, à cette loi que la condensation subjective du temps est proportionnelle à la grandeur des intervalles appréciés. Or, le temps subjectif est une intuition abstraite, correspondant sans doute aux oscillations rythmiques de la vie viscérale. Il peut donc fournir la matière d'une expérience rigoureuse.

Mais c'est à la psychologie pathologique, dans tous les cas où elle permet l'usage de l'expérience, que la méthode intuitive abstraite doit sa plus éclatante confirmation.

On sait, depuis les beaux travaux de M. P. Janet, les rapports étroits du somnambulisme et de l'hystérie. Le somnambulisme ou d'une manière plus générale, la suggestibilité, est une conséquence de rétrécissement du champ de conscience que présentent certains malades.

Ce rétrécissement, accusé par divers stigmates, tels que les plaques d'anesthésie, les amnésies rétrogrades ou continues et les paralysies, se manifeste parfois par une sorte de vacuité de la conscience, au début des crises de somnambulisme, qui précipitent les malades d'une personnalité dans une autre. Or, cet état marque l'instant privilégié de la suggestion. Il semble

que la pensée, dépourvue de critique, soit disposée à accueillir toutes les idées et toutes les sensations. Un flacon d'eau devient un flacon d'ipéca et provoque des vomissements. L'image d'un chien aboyant fait aboyer. L'idée d'un mouvement à exécuter est suivie immédiatement de ce mouvement. Il semble que le cerveau soit réduit à une juxtaposition d'arcs réflexes indépendants, dont chacun, échappant à l'influence des autres, manifeste dans toute sa pureté, le pouvoir idéomoteur des images.

Pourquoi cette expérience est-elle, en quelque sorte, privilégiée ? Parce que les conditions dans lesquelles elle se produit réalisent précisément cette abstraction matérielle qui reste le but suprême de la méthode. La suggestibilité parfaite est, suivant l'expression du docteur Ochorowicz, identique au monoïdéisme. C'est quand la pensée, vide de contenu, est incapable de modifier les excitations qu'on propage en elle, que les expériences psychologiques acquièrent le maximum de valeur. Et c'est alors seulement que les descriptions et les analyses font place à de véritables lois fonctionnelles.

Mais, dira-t on, le cercle vicieux dans lequel nous sommes enfermés ne peut être si aisément brisé. La psychologie, par opposition aux sciences objectives, recherche les relations des représentations avec le sujet, et se préoccupe par suite, avant tout, de la réaction qu'exerce la personnalité intellectuelle et morale sur les matériaux fournis par la sensation. Or, la personnalité est constituée par l'ensemble de nos tendances. Il semble donc que nous soyons en face d'un dilemme : ou nous ferons de la science expérimentale, et nous remplirons alors les conditions d'abstraction matérielle qu'elle comporte. Or ces conditions semblent exclusives de la psychologie. Ou nous les négligerons et nous serons condamnés à faire de la psychologie analytique et descriptive.

Cette difficulté serait invincible dans la thèse de M. Bergson. Mais nous avons vu qu'elle se résout dans la pratique, la psychologie expérimentale ayant prouvé son droit à l'existence en existant. Sans doute, une étude limitée aux sensations et et aux réactions motrices élémentaires, paraît devoir sortir, par son objectivité même, du cadre de la psychologie.

Si les sensations, toutefois, peuvent s'affranchir de toute dépendance à l'égard des tendances plus complexes, il n'en résulte pas qu'elles perdent tout caractère subjectlf. Quand nous étudions un objet pour lui-même, nous lui attribuons un caractère déterminé, correspondant à une certaine attitude de notre corps à son égard. Suivant que nous nous approchons ou que nous nous éloignons, que nous regardons en face ou de biais, la forme des objets varie ainsi que leurs dimensions. Leur mesure est obtenue par superposition exacte de l'étalon. Elle correspond donc à la dimension observée, quand nous les touchons. Mais en réalité, il existe autant de mesures subjectives que de positions pour les apercevoir. Ces variations peuvent être sans doute expliquées par les lois mathématiques de la perspective. Elle n'en sont pas moins d'essence psychologique, comme les mathémathiques d'ailleurs, parce qu'elles sont liées à l'attitude du sujet.

D'autre part, les sensations ne varient pas seulement avec notre position dans l'espace. Elles varient encore avec nos dispositions organiques, c'est-à-dire avec notre état général de bien être ou de mal être, sans qu'il soit nécessaire, le plus souvent, de faire entrer en ligne de compte les tendances proprement psychologiques. Enfin, toutes les réactions motrices, provenant de la suggestion, sont évidemment en rapport avec le sujet, puisqu'elles sont en quelque sorte la matérialisation d'une représentation.

La solution de la difficulté se trouve donc dans l'existence de

ce que M. Bergson a appelé fort heureusement les différents plans de la conscience. Au-dessous de la conscience profonde. dans laquelle fusionnent toutes les tendances, il existe une conscience sporadique éparpillée en sensations, et, entre ces deux extrêmes, tous les intermédiaires concevables. La personnalité profonde est inaccessible à l'expérience et relève seulement de l'auscultation intérieure. Tout au plus pouvons-nous en surprendre quelques pulsations. Mais la conscience sporadique et sensorielle réalise, dans une large mesure, les conditions requises par la méthode et laisse un champ assez vaste à l'expérience.

Peut-être toutefois, trouvera-t-on ce champ trop réduit : il semble en effet difficile de s'intéresser à une science qui refuse systématiquement de connaître les parties les plus belles de son domaine. Que l'on songe alors qu'il ne s'agit ici que de l'expérience et que, en psychologie, comme en biologie et en physique, la voie reste ouverte à la déduction. Les phénomènes psychologiques supérieurs ne resteront pas pour cela en dehors de la science ; mais ils ne seront pleinement intelligibles que si nous parvenons à les interpréter à l'aide de lois plus simples fournies par la psychologie expérimentale.

Ainsi, quel que soit le groupe de faits étudiés, nous aboutissons toujours aux mêmes conclusions. Ou l'expérience est directe, et elle repose alors sur des intuitions abstraites. Ou elle exige une interprétation, c'est-à-dire une confrontation avec les lois générales fournies par l'expérience immédiate. Elle rentre alors dans la science systématique et relève de la déduction.

La sociologie qui, au point de vue de la rigueur de l'expérience, se place au dernier rang de la hiérarchie des sciences, n'échappe pas davantage à cette loi. Toutefois, comme elle remplit moins parfaitement encore que la psychologie les

conditions d'une science expérimentale, la part de l'interprétation y absorbe presque complètement celle de l'expérience.

IV. — L'expérience en sociologie

Le premier soin des sociologues doit être de définir les faits sociaux. Sans déterminer encore si ces faits rentrent ou non dans l'ordre pyschologique, nous dirons qu'ils embrassent toutes les relations de l'homme avec ses semblables.

Cette définition, en effet, laisse intacte la question de la spécificité de la sociologie, et suffit, pourtant, à limiter le champ de ses investigations expérimentales. Elle comprend les faits de contrainte sociale, dans lesquels M. Durkheim voit la caractéristique de cette science, et les simples actions intermentales qui, selon Tarde, suffisent à la définir.

Les rapports sociaux peuvent être eux-mêmes envisagés de deux façons, suivant que l'on considère plutôt les institutions dans lesquelles ils se cristallisent ou les actes par lesquels ils se manifestent. Un certain nombre d'actes ont, par eux-mêmes, une signification indépendante des formes sociales où ils se réalisent. C'est ainsi que la criminalité, les échanges économiques subordonnés à l'idée de valeur, le suicide, la nuptialité, la natalité se rattachent à certains actes individuels, susceptibles de se produire dans un milieu social variable, mais inintelligibles dans leurs modalités propres, si on les abstrait de ce milieu.

Le mariage s'observe dans des sociétés de diverses formes et de complexité très différente. Mais il varie avec elles suivant certaines lois. Il en est de même de la natalité. Les suicides et les crimes sont de tous les temps ; ils subissent pourtant, à certains moments, des redoublements d'intensité et n'affectent

pas la même forme suivant les civilisations et les milieux.

Les milieux sont constitués par les types sociaux et correspondent par suite à des formes sociales définies et cristallisées dans des institutions fixées par la coutume ou par la loi. Ce sont, par exemple, les hordes, où le lien social est aussi lâche que possible, les clans composés de hordes, les sociétés patriarcales, formées par de grandes familles, les sociétés militaires ; puis, à un degré nouveau de complication, les sociétés modernes dans lesquelles se mêlent et s'entrecroisent les associations militaires, scientifiques, industrielles, commerciales, mutualistes et politiques. Chacun de ces types se différencie lui-même à l'infini.

Une des tâches les plus importantes du sociologue consiste donc à récapituler ces types sociaux et à les classer. Comment cette classification doit être opérée, M. Durkheim, après Spencer, l'a nettement expliqué. Il ne s'agit pas d'inventorier tous leurs caractères et de les comparer un à un, les espèces sociales, comme les espèces vivantes, se distinguent par certains caractères fondamentaux, qui suffisent à les hiérarchiser.

D'autre part, elles présentent divers degrés de complexité et d'organisation. De même que les animaux sont composés de tissus, et les tissus, de cellules, les sociétés supérieures impliquent une certaine association de sociétés inférieures. « Si donc nous connaissions la société la plus simple qui ait jamais existé, nous n'aurions pour faire notre classification, qu'à suivre la manière dont cette société se compose avec elle-même, et dont ses composés se composent entre eux » (1). Les principaux types une fois constitués, on n'a plus ensuite, pour distinguer leurs variétés, qu'à tenir compte du mode de composition ou de coalescence des sociétés segmentaires, « suivant que chacune

(1) Durkheim. La méthode sociologique, p. 100.

d'elles y garde sa vie locale ou qu'elles sont toutes entraînées dans la vie générale » (1).

Mais nous ne sommes encore qu'aux portes de la science ; le savant a recueilli des faits pour ses descriptions ; il n'a pas encore institué d'expériences ni déterminé de relations causales. Or, l'expérience doit être son véritable but ; est-elle possible en sociologie ?

M. Durkheim qui est à l'heure actuelle son représentant le plus autorisé, n'hésite pas à répondre oui. Si l'on admet, en effet, avec lui, que les sociétés sont des combinaisons différentes d'une seule et même société originelle, et si les segments sociaux sont vraiment limités en nombre, il semble bien, en effet, que « la gamme des combinaisons possibles soit finie, et que la plupart d'entre elles doivent se répéter » (2). Il en résulte que les phénomènes sociologiques satisfont au principe de la constance des lois naturelles.

Le problème est pourtant plus complexe : si les combinaisons sociales sont en effet assez limitées, les individus qu'elles rassemblent présentent toutes les variétés imaginables. Est-il donc exact de considérer comme identiques, au point de vue causal, toutes les sociétés guerrières, ou toutes les sociétés industrielles ? Rome était à l'origine une nation guerrière, au même titre que la Grèce d'Homère, et celle-ci, au même titre encore que les tribus germaniques. Qui donc pourrait soutenir, cependant, que ces trois formes sociales sont identiques ? Or le principe de la constance des lois naturelles n'est applicable que dans les limites de l'identité.

En fait, pourtant, si M. Durkheim, sur la foi d'habitudes séculaires, accorde encore tant d'importance à l'idée d'espèce et

(1) *idem* ; p. 106.
(2) *idem* ; p. 107.

aux analogies conceptuelles, il s'efforce d'éliminer les erreurs qui en résultent. Dans le chapitre sur l'observation des faits sociaux, il conseille, par exemple, « de ne jamais prendre pour objet de recherche qu'un groupe de phénomènes préalablement définis par certains caractères extérieurs qui leur sont communs (1). C'est ainsi qu'il appellera crimes tous les actes qui déterminent dans la société la réaction de la peine. De même la famille sera caractérisée par une association d'individus consanguins. Or, aucun de ces caractères n'est purement conceptuel. Les châtiments sont des actes reconnaissables à la douleur qu'ils provoquent, et c'est là un élément intuitif. La consanguinité se réfère de même à un fait précis, l'existence d'un ancêtre commun.

Considérons au contraire une définition fondée sur un véritable concept, celui de démocratie, par exemple. La France, aujourd'hui, la République athénienne, et la république romaine sont toutes trois des démocraties, et pourtant elles ne sont pas assimilables. Dans la démocratie antique, l'individu était subordonné à la cité, et dans les démocraties modernes, le bonheur des individus paraît la raison suprême de la vie collective. Malgré des analogies extérieures, ces deux formes sociales sont donc différentes et ne peuvent concourir à la définition d'un même type social.

Le mouvement qui entraîne les autres sciences vers les abstractions intuitives se retrouve donc en sociologie. Le problème sociologique ne consiste plus d'ailleurs à trouver la loi générale qui domine toute l'évolution, loi des trois états suivant Comte, ou de la plus grande utilité suivant Spencer, lutte des races suivant d'autres ou action du milieu. Il consiste à déterminer les relations des faits sociaux avec diverses formes sociales

(1) *Op. cit.* p. 45.

définies, non par des prénotions et de vagues concepts, mais par des caractères réels, aussi voisins que possible de l'intuition.

Selon M. Simmel, il est vrai, la sociologie doit chercher ses problèmes non dans la matière de la vie sociale, mais dans sa forme, de même que la géométrie doit son existence à la possibilité d'abstraire des choses matérielles leurs formes spatiales. Mais, selon la remarque de M. Durkheim (1), cette abstraction est purement chimérique : par forme sociale, en effet, l'auteur n'entend pas seulement la constitution morphologique des sociétés. Force lui est bien, pour faire œuvre scientifique, d'introduire des faits sociaux, comme la division du travail, la concurrence, l'imitation. Sa définition se réduit alors à celle des « types les plus généraux des relations de toutes sortes, qui se nouent à l'intérieur de la société » et, sous prétexte de circonscrire ses recherches, il encourt le reproche d'arbitraire.

La méthode de M. Simmel ne s'oppose donc à celle de M. Durkheim que superficiellement. Admettons par suite, qu'il existe certains rapports entre les faits sociaux et les types sociaux : par quelle méthode les découvrirons-nous ? Au premier abord, il semble que l'expérience en sociologie jouisse des mêmes ressources qu'en biologie, sans être exposée aux causes d'erreur qui entravent cette science.

Un précieux instrument de recherche, exactement équivalent à la méthode comparative en biologie, lui est en effet fourni par la méthode historique. L'histoire est comme un vaste champ d'expériences, où les mêmes phénomènes se présentent sous des formes variées, et la richesse de son contenu vient y compenser l'insuffisance de l'expérimentation.

Mais cette source d'informations n'est pas seulement précieuse par sa richesse. Elle l'est aussi par la netteté et l'indi-

(1) Rev. phil. Sociologie et science sociale ; 1903.

vidualité des matériaux qu'elle fournit. Quelle que soit notre finesse d'analyse, il nous est difficile de dégager complètement un sentiment ou une idée de toute solidarité avec les autres : chacune de nos vibrations intérieures est comme le lieu d'interférence d'ondes multiples, propagées par toutes les fibres de notre être moral.

Au contraire, chaque élément social est un individu qui occupe à chaque moment un lieu défini, et reste distinct pour l'intuition qui perçoit comme pour la pensée qui conçoit. Il accomplit des actes qui sont eux-mêmes objets de perception, et ce sont ces actes qui, par les influences intermentales qu'ils créent, jettent entre ses semblables et lui le réseau souple et serré qui le rattache à son milieu. Or, non seulement ces actes sont objets d'intuition ; mais, pris en eux-mêmes, ils se répètent et sont dénombrables. Ils sont donc susceptibles de plus ou de moins, tout en restant les mêmes qualitativement. Ils peuvent entrer, par suite, dans des rapports fonctionnels, dont les courbes statistiques représentent précisément les variations, et répondent ainsi aux conditions requises des lois scientifiques.

Mais alors, dira-t-on, pourquoi la sociologie s'est-elle si tardivement constituée ? Pourquoi s'est-elle si longtemps attardée, avec son fondateur, à l'élaboration de grandes lois d'évolution, embrassant, dans son ensemble, la marche progressive de l'humanité, au lieu de s'appliquer à la recherche patiente et méthodique de relations particulières entre des termes nettement définis ?

La raison en est dans la nature même de ces relations, toujours plus ou moins complexes. Les influences qui agissent sur un individu sont limitées à l'éducation et à l'hérédité, et à la rigueur peuvent être déterminées. Mais comment prétendre épuiser le dénombrement des causes qui contribuent à un fait social ?

Aux premiers temps de l'évolution historique, ces causes, quoique très multiples, étaient encore relativement limitées, les rapports d'un groupe avec les autres étant nettement définis par la situation géographique. Si une influence nouvelle se faisait sentir, c'était à la suite d'un grand bouleversement, comme une invasion ou une guerre, dont la trace sanglante restait dans l'histoire. Mais aujourd'hui les moyens de communication ont supprimé les distances, et dans la civilisation la plus fermée, comme la Chine, il serait imprudent d'affirmer que cette influence n'a pu se faire sentir.

Si, à un certain point de vue, les éléments sociaux sont objets d'intuition distincte, l'abstraction qui les isole de leur milieu, même partiellement, reste toujours arbitraire. En sociologie tout peut agir sur tout, et cette possibilité indéfinie d'action rend malaisée l'élimination des influences perturbatrices. Dans ces conditions, comment appliquer à cette science la méthode expérimentale ?

Voici ce que répond à cet égard M. Durkheim : « Nous n'avons qu'un moyen de démontrer qu'un phénomène est cause d'un autre, c'est de comparer les cas où ils sont simultanément présents ou absents et de chercher si les variations qu'il présente dans ces différentes combinaisons de circonstances, témoignent que l'un dépend de l'autre » (1).

Comme l'expérimentation directe est impossible dans une science dont la matière ne peut être modifiée à notre gré, notre seule ressource consiste dans la méthode comparative, complétée par celle des variations concomitantes. La méthode historique, préconisée par Comte, n'est pas applicable, en effet, dans une sociologie vraiment scientifique, qui renonce à condenser dans une formule générale la loi de développement du

(1) Méthode sociologique, p. 153.

progrès humain. La méthode des résidus n'y est non plus d'aucun usage, car elle suppose déjà connues un grand nombre de lois et ne s'applique pas par suite à une science embryonnaire ; et d'autre part, « les phénomènes sociaux sont beaucoup trop complexes pour que, dans un cas donné, on puisse exactement retrancher l'effet de toutes les causes moins une » (1).

De même, les méthodes de concordance et de différence sont inutilisables, car « elles supposent que les cas comparés concordent en un seul point ou diffèrent par un seul. » Et c'est ce que la complexité des faits sociaux nous interdit d'affirmer, un inventaire complet de tous ces faits, à un même moment, étant une limite idéale inaccessible.

Il ne reste donc, par élimination, conclut M. Durkheim, que la méthode des variations concomitantes. « En effet, pour qu'elle soit démonstrative, il n'est pas nécessaire que toutes les variations, différentes de celles que l'on compare, aient été rigoureusement exclues. Le simple parallélisme des valeurs par lesquelles passent les deux phénomènes, est la preuve qu'il existe entre eux une relation (2) ». Car, en montrant que deux faits « participent l'un de l'autre, d'une manière continue, du moins, en ce qui regarde leur quantité », elle prouve, par cela même, qu'ils ne sauraient être étrangers. Enfin, elle continue à s'appliquer dans le cas même où accidentellement l'un des deux phénomènes corrélatifs viendrait à se produire sans l'autre, la cause ainsi dissimulée pouvant être neutralisée dans ses manifestations extérieures par quelque cause contraire ou se rencontrer sous une forme différente de sa forme ordinaire.

Prenons un exemple : nous voulons rechercher, avec

(1) op. *cit*. p. 158.
(2 *Op. cit.*, p. 159.

M. Bouglé, la cause des idées égalitaires. Pour que la méthode des variations concomitantes soit ici applicable, il faut que ces idées aient subi, dans le cours de l'histoire, de nombreuses variations. Un phénomène social, universel et immuable, échapperait par définition à toute détermination expérimentale. Or, un coup d'œil rapide sur l'histoire suffit à nous convaincre que les idées égalitaires sont susceptibles de plus ou de moins, et que leur succès ou leur déclin sont liés à d'autres phénomènes sociaux susceptibles de variations parallèles.

Au premier rang, se place la quantité des unités sociales : il semble bien, en effet, qu'il y ait une concordance constante entre l'expansion de l'égalitarisme et l'extension des groupements sociaux. « L'évolution qui entraîne les sociétés à la démocratie, les élargit en les entraînant. » (1) Chez les Romains, qui devaient substituer aux droits de classes des anciens un droit unique applicable à tous les individus et à toutes les races, nous observons que cette conception se fait jour au moment où la société romaine s'élargit. Inversement, l'établissement des inégalités coïncide, au Moyen Age, avec le rétrécissement des cadres sociaux. Enfin, dans la France moderne, la proportion de la population urbaine à la population totale a passé de 24 0/0 à 36 0/0, et pour l'Europe entière entraînée dans le mouvement démocratique, tandis que le nombre de ses habitants augmentait de 20 0/0, c'est de 52 0/0 qu'augmentait le nombre des habitants des villes de plus de 100.000 âmes (2). L'accroissement de la quantité s'accompagne donc d'une augmentation de la densité et crée ainsi une nouvelle concordance.

Nous observons de même que les sociétés très aristocrati-

(1) Bouglé, idées égalitaires, p. 96.
(2) Id., p. 102.

ques comprennent presque toujours des groupes très différenciés, composés eux-mêmes d'individus presque identiques, les éléments d'un même groupe, selon la remarque de M. Simmel (1) ayant d'autant plus de chances de différer en bloc de ceux des autres groupes, qu'ils sont eux-mêmes plus semblables. Si, au contraire, dans une même société, les individus diffèrent davantage par le sang, les habitudes, les idées ou les fonctions, il devient vraisemblable que, dans des sociétés différentes, beaucoup d'individus se ressembleront (2). Or, il se trouve précisément que les idées égalitaires se développent plus spécialement dans ces sociétés très complexes, où les groupes mal fermés s'entrecroisent sans cesse, et dans lesquelles les individus sont, par leur personnalité, très différenciés et par leurs habitudes, très voisins. Sous l'ancien régime, chaque classe avait son costume, ses manières, son langage. De nos jours, tout s'uniformise ; mais aussi, chaque individu vaut par lui-même : il ne reçoit plus ses idées de son groupe. Il est une personne morale. Nous en conclurons que les idées égalitaires sont à la fois corrélatives à un développement de l'individualisme et à un nivellement des mœurs.

Comme ces conditions ne se rencontrent que dans les sociétés très compliquées, où chaque individu, au lieu d'appartenir à une corporation unique, fait partie d'une infinité de groupements, la complication des sociétés fournit une nouvelle concordance.

D'autre part, un grand nombre d'individus peuvent vivre sur le même territoire, sans former une société unifiée. Or, une nouvelle étude de l'histoire montre que les idées égalitaires se développent plus aisément dans les sociétés très unifiées.

(1) La différenciation sociale.
(2) Bouglé, *op. cit*, p. 137.

c'est-à-dire. dans celles où il existe, pour régler les rapports des individus, une organisation politique ou administrative, capable de les assujettir « à une certaine communauté d'obligations reconnues, de sentiments approuvés, ou d'intérêts sentis. » (1)

Ainsi, densité, homogénéité des groupes, différenciation des individus, complication et unification des sociétés : autant de causes qui favorisent le développement des idées égalitaires. Mais aucune d'elles ne suffit à les produire : le rapport qui lie chacune à son effet n'a donc rien de nécessaire.

Ces causes partielles remplissent-elles, du moins, les conditions d'abstraction matérielle indispensables ? Il semble d'abord que nous ne puissions réaliser en soi la représentation de la densité, de l'homogénéité et de l'unité. Ce sont là des qualités appartenant à des objets différents. Ces qualités où les différences subsistent sous les ressemblances ne sont donc pas intuitives, mais conceptuelles ?

Nous remarquerons pourtant que ces idées sont envisagées moins comme concepts que comme attributs individuels. Ce n'est pas la densité comme telle qui agit, mais un certain nombre d'individus qui, se groupant dans un même centre, accomplissent un acte individuel identique, susceptible par suite d'être dénombré, ainsi qu'en témoigne la statistique.

Le sentiment d'identité et de différence est de même un sentiment intellectuel individuel et intuitif comme tout sentiment, et ne se confond pas nécessairement avec le concept, qui groupe autour de ce noyau affectif la totalité des phénomènes concomitants. L'idée de groupement se réfère à des actes précis, identiques, quels que soient les individus qui les accomplissent, et l'idée d'unité sociale, à une communauté d'obligations

(1) Bouglé, *op. cit.*, p. 207.

juridiques et représentables en elles-mêmes par des coutumes ou des textes de lois.

Les mêmes idées, il est vrai, redeviendraient conceptuelles, si, au lieu de nous attacher à ce qui fait leur unité, nous enveloppions sous cette unité les différences des objets qui y participent. Du moins, dans le cas présent, n'est-ce ni nécessaire ni possible. Ce n'est pas par ce qu'elles ont de général, mais par ce qu'elles ont d'individuel, qu'elles entrent dans la science. Le concept n'est pas, en lui-même, susceptible de plus ou de moins. Seuls, les individus qui y participent, peuvent être plus ou moins nombreux : C'est ce plus ou moins que mesure la statistique, et qui rend possible, en sociologie, l'existence de lois fonctionnelles. Le seul fait que de telles lois peuvent être formulées, accuse donc le caractère individuel des termes qui les constituent.

Quoi qu'il en soit, ces qualités restent dans l'expérience difficilement isolables de leur milieu. L'abstraction par laquelle elles s'individualisent ne les isole que dans la pensée. Ce sont des *représentations abstraites*, non des *intuitions abstraites*. Or, c'est moins à une abstraction idéale qu'à une abstraction matérielle que tend la méthode expérimentale. Elles témoignent donc de la puissance irrésistible qui entraîne l'expérience vers des individualisations toujours plus précises. Mais dans ce mouvement elles s'arrêtent à mi-chemin : parce que les lois sociologiques s'établissent entre des termes individuels et dénombrables, elles peuvent être formulées. Mais, parce que l'abstraction qui les dégage reste idéale, elles ne seront jamais susceptibles, avec les seules ressources de l'expérience, d'une démonstration rigoureuse.

Et en effet, que nous apporte l'observation sociologique ? Un certain nombre de concordances entre des courbes statistiques : j'établis le mouvement de la population dans un pays, la pro-

gression de la natalité, le développement de la vie urbaine ou rurale, celui des associations de tous ordres. Je note la complication ou l'unification des législations. J'établis une représentation graphique de ces divers mouvements, et ceux qui présentent des courbes parallèles sont déclarés reliés par une loi. L'existence de la loi s'infère donc du parallélisme des variations.

Mais cette inférence suppose le principe de la proportionnalité entre la cause et l'effet, qui n'est rien moins que démontré. La physique mathématique établit des relations asymptotiques où la fonction, pour un accroissement infiniment petit de la variable, passe d'une valeur infiniment grande à une valeur infiniment petite, et des fonctions transcendantes, présentant une alternance de lignes ascentionnelles et descendantes, correspondant à des valeurs continuellement croissantes de la variable. Le soufre qui fond à 113 degrés redevient visqueux à 200 degrés pour se liquéfier à nouveau à 250 et entrer en ébullition à 447 degrés.

Par contre, deux variations parallèles peuvent fort bien se rapporter à des causes différentes. Il serait possible, par exemple, d'observer en Chine et en Europe deux mouvements de civilisation concordants, qui n'auraient pas la même cause. De même, deux courbes statistiques peuvent révéler un parallélisme entre deux phénomènes étrangers, si les phénomènes dépendent de causes différentes, présentant des analogies de développement.

D'autre part, un même effet, le crime par exemple, ou l'abaissement de la natalité, peut avoir plusieurs causes, et la même cause peut amener, suivant les milieux, des effets très différents.

Comment se flatter d'enfermer dans une loi précise des rapports déterminés par des conditions si complexes ?

La seule façon de reconnaître une relation causale, c'est de soustraire l'objet de l'expérience à toute influence étrangère, et par suite de l'isoler de son milieu. Quand cette abstraction matérielle est réalisée, et qu'une variation de l'un des termes est suivie d'une variation de l'autre, peu importe le sens de cette double variation ; elle peut obéir à une loi de proportionnalité directe ou inverse, ou à une loi fonctionnelle plus complexe. Nous sommes en présence d'un véritable rapport de causalité.

Le principe de la proportionnalité entre la cause et l'effet, qu'invoque M. Durkheim, paraît donc n'être qu'un dernier vestige de la causalité transitive qui, au lieu de voir dans l'effet un conséquent constant, croyait y reconnaître, sous une forme nouvelle, la propre substance de la cause.

Il est vrai que la sociologie ne permettant pas d'isoler de leur milieu les phénomènes qu'elle étudie, force lui est bien de noter des variations parallèles, et ce parallélisme, sans être une preuve absolue de causalité, en est un indice d'autant plus sûr qu'il résulte d'un plus grand nombre d'expériences. S'il peut arriver qu'un lien de causalité soit exprimé par une fonction plus complexe qu'une proportion pure et simple, il faut reconnaitre qu'une proportionnalité constante et toujours vérifiée entre deux phénomènes est presque sûrement un signe de causalité. Du moins, cette connaissance ne vient pas d'un principe métaphysique. Pour laisser au lien causal son caractère intelligible, il n'est pas nécessaire que « l'effet exprime la nature de la cause » (1). C'est là une idée *a priori* qui n'exprime pas seulement une obligation de méthode, mais prétend préjuger l'essence même du lien causal.

La signification du parallélisme des variations concomitantes

(1) Durkheim, *op. cit.*, p. 156.

résulte simplement du grand nombre d'expériences concluantes réalisées dans les conditions d'abstraction matérielle exigées par la méthode, si bien que, même lorsqu'elle est inapplicable en fait, c'est d'elle encore que dépendent les procédés indirects d'une science embryonnaire dépourvue de moyens rigoureux d'observation.

Il est certain d'ailleurs que ces procédés indirects resteraient improductifs sans l'aide de la déduction. En sociologie comme en psychologie, en biologie et en physique, c'est en effet la déduction qui seule permet d'interpréter l'expérience, *quand ses conditions méthodologiques ne sont pas réalisées*.

Les lois établies par la méthode des variations concomitantes, remarque M. Durkheim, ne se présentent pas toujours d'emblée sous la forme de la causalité. La concomitance peut tenir à ce que deux phénomènes sont les effets d'une même cause, ou encore à ce qu'il existe entre eux un phénomène intermédiaire inaperçu, qui est l'effet du premier et la cause du second. Les résultats auxquels conduit cette méthode, ont besoin d'être interprétés : or comment se fera cette interprétation ? De l'aveu même de M. Durkheim, par la déduction. « On cherchera d'abord à l'aide de la déduction, comment l'un des deux termes a pu produire l'autre ; puis on s'efforcera de vérifier le résultat de cette déduction à l'aide d'expériences, c'est-à-dire de comparaisons nouvelles (1). » Si la déduction est possible, la loi est trouvée. Dans le cas contraire, il reste à chercher un troisième phénomène dont les deux autres dépendent également. Par exemple, on peut établir que la tendance au suicide varie comme le progrès de l'instruction. Mais comme ce progrès n'aboutit pas psychologiquement au suicide, les connaissances élémentaires ne pouvant altérer un instinct aussi profond

(1) *Op. cit.* p. 161.

que l'instinct de conservation, on en vient à se demander si l'un et l'autre ne seraient pas la conséquence d'un même état ; « cette cause commune, c'est l'affaiblissement du traditionalisme religieux, qui renforce à la fois le besoin de savoir et le penchant au suicide. »

Mais de quelle nature est cette déduction ? Peut-elle être sociologique ? Il faudrait pour cela que la sociologie possédât des principes propres, et non seulement un objet spécifique. En physique, en biologie et en psychologie, c'est en se référant à des lois d'expérience que l'on parvient à contrôler par la déduction celles qui échappent à l'expérience. En sociologie, au contraire, l'établissement direct de telles lois est impossible Sur quels principes se fondera donc la déduction ?

L'histoire, quoi qu'en pense M. Durkheim, n'offre pas de véritables répétitions. M. Bouglé lui-même, qui ne dissimule pas ses sympathies pour la méthode objective, se voit obligé d'en convenir : « On sait, dit-il, qu'elle ne se repète guère ; il est rare qu'elle ramène deux fois les mêmes combinaisons de conditions. Ou bien donc la sociologie se résoudra à ne rien expliquer, ou elle osera employer les procédés déductifs : elle sera déductive ou elle ne sera pas (1) ».

Voudrons-nous, par exemple, rendre compte du développement parallèle des idées égalitaires et de l'individualisme ou de la démocratie et de la densité sociale ? D'une part, nous remarquerons que les individus ne peuvent avoir des droits égaux, s'ils ne sont pas considérés en eux-mêmes, abstraction faite du groupe dont ils font partie. Si, dans la société, la vie civile et corporative absorbe la vie individuelle, c'est le groupe seul qui aura des droits, et la valeur des individus se subordonnera à leur place dans l'association. Le développement des

(1) Bouglé idées égalitaires, p. 88.

idées égalitaires est donc lié à celui de l'individualisme. De même pour la densité sociale. Les droits des individus ont d'autant plus de chance d'être reconnus que le champ des sympathies est lui-même plus étendu. Si nous multiplions les contacts avec les autres hommes, nous apprenons à apprécier leurs ressemblances avec nous, et nous les multiplions par l'imitation. Ainsi notre sympathie s'éveille, et rien de ce qui les touche ne saurait plus nous être étranger. Nous sommes mûrs alors pour la démocratie. Les relations que l'histoire ne nous permet pas de vérifier, sont donc susceptibles de démonstration et cette démonstration ne saurait être que psychologique.

C'est par la psychologie seule, en effet, que nous saisissons le lien qui fait de la sympathie pour les individus la condition de la reconnaissance de leurs droits, fondée sur la conscience d'une communauté de nature. La psychologie seule, selon l'expression de M. Bouglé, peut donc suppléer aux insuffisances de l'histoire et conférer aux propositions sociologiques toute la vraisemblance dont elles sont capables.

Est-ce à dire que la sociologie, comme on l'a reproché à Tarde, s'absorbe dans la psychologie ? Nullement. Car elle peut toujours établir des relations spécifiques entre des faits et des types sociaux. Du moins, les lois premières ne peuvent-elles être démontrées que grâce aux ressources combinées de l'expérience et de la déduction psychologique, faute pour elle de remplir suffisamment les conditions de la légitimité de l'expérience.

Ces résultats sont d'autant plus remarquables que la méthode classique des variations concomitantes lui est parfaitement applicable, et que seule la méthode intuitive abstraite lui demeure nécessairement étrangère. Ainsi se confirme, par un dernier rapprochement, la nature véritable de la méthode expérimentale.

CONCLUSION

En résumé, au lieu de donner à la philosophie la tâche impossible de recueillir et de développer les notions rationnelles, capables de nous révéler le secret de la nature, nous avons limité l'apriori à la définition de l'idéal scientifique. Cet idéal nous a paru riche d'implications, et nous avons reconnu à la philosophie la mission essentielle de les déduire. Notre connaissance reste ainsi en apparence purement formelle ; du moins, pouvons-nous, de ce point de vue nouveau définir le cadre dans lequel nous apparaîtra la nature, si elle devient objet de science.

La méthode doit orienter les recherches et elle ne peut le faire utilement que si elle s'applique exactement à son objet. Si elle veut être utile, elle doit précéder la science et la diriger, et si elle veut être rigoureuse, elle la suppose presque achevée.

Pour briser ce cercle, il fallait renoncer à chercher dans la science l'expression d'une réalité déjà connue, et projeter toute la lumière de l'analyse sur l'idéal qu'elle implique. Or cet idéal, dont l'apriori ne repose pas sur la nature trans-

cendante de la raison spéculative, mais sur le pouvoir créateur de la raison pratique, permet de dégager, d'un point de vue plus élevé que la connaissance, et avant toute expérience, la méthode capable de fonder l'expérience elle-même.

La première tâche que nous rencontrions était donc la recherche d'une théorie de l'expérience, puisque, selon la pensée de Kant, si toutes nos connaissances ne viennent pas de cette source, toutes commencent avec elle. Il fallait savoir avant toute chose, comment nous devons recueillir les matériaux sur lesquels s'échafauderont ensuite les systèmes.

Cela posé nous avons d'abord cherché quelles conditions l'expérience devait présenter pour répondre aux exigences de l'idéal scientifique : d'où la découverte d'un criterium. qui devait aboutir elle-même à l'exposé d'une théorie positive de la méthode expérimentale.

Or, il s'est trouvé que la théorie classique, examinée de ce point de vue, nous a semblé contestable. et il nous est apparu que les services qu'elle avait rendus tenaient moins à ses mérites propres qu'à l'application inconsciente qu'elle faisait d'une méthode plus rigoureuse. Cette méthode, nous l'avons définie à son tour, non comme une méthode de généralisation, mais comme une méthode intuitive abstraite, procédant à la recherche de relations constantes par l'isolement matériel d'éléments aussi simples que possible et soustraits à toute influence du milieu.

Il ne nous restait plus qu'à en étudier l'application aux divers ordres de science.

Or, la mécanique et la chimie, où cette application est la plus parfaite, présentent précisément au point de vue de l'expérience le maximum de certitude et de stabilité.

Au pôle opposé, où la méthode classique des variations con-

comitantes est seule applicable, à l'exclusion de toute abstraction matérielle, nous voyons au contraire la sociologie incapable de fonder, par ses seules ressources, une expérience décisive, et obligée, pour contrôler les indications de l'histoire, de recourir aux déductions psychologiques. Dans les zônes intermédiaires, en physique, en biologie, en psychologie, la méthode intuitive abstraite n'est que partiellement applicable. Aussi, dans ces limites du moins, les expériences cruciales y restent possibles. Mais seules elles fournissent des principes constants, dont la solidité est garantie par une adaptation parfaite de la méthode et de son objet. Les autres nécessitent une interprétation, et cette interprétation n'est autre, nous l'avons vu, qu'une déduction fondée sur les assises fournies par ces expériences privilégiées.

Ainsi se confirme dans l'application la valeur d'une méthode qui est moins l'expression d'une réalité donnée que l'instrument de réalisation d'un idéal rationnel.

Quels sont maintenant ses résultats ?

D'après la théorie classique, l'expérience part des cas particuliers, multiplie ses essais, classe sous les mêmes rubriques les phénomènes semblables et passe par induction d'une pluralité de cas analogues à leur totalité. Après avoir énuméré un nombre limité de phénomènes déterminés, elle croit pouvoir enfermer dans la même loi la multiplicité indéfinie des phénomènes groupés sous le même concept. Quelques gaz obéissent à la loi de Mariotte : elle en induit qu'il en est de même de tous les gaz.

Sans doute la répétition des expériences n'est pas une condition absolue de leur validité, et si elle s'impose dans la méthode de concordance, celle de différence peut fort bien se satisfaire d'une seule expérience décisive. Bacon de même a cru pouvoir parler d'expériences cruciales. Mais, comment

s'assurer qu'un phénomène seul varie au milieu des autres, s'il ne peut être isolé ? La véritable condition d'application de la méthode de différence est donc cette abstraction matérielle, ou nous avons cru trouver l'essence de la méthode expérimentale.

Mais qu'en résulte-t-il ? Ce qui constitue la cause comme telle n'est plus sa généralité, mais son individualité. Peu importe qu'un caractère efficace se retrouve plus ou moins modifié dans un grand nombre de circonstances. Toute cause doit être une intuition élémentaire, et la constance de la loi, du point de vue expérimental, ne s'applique qu'à cette intuition.

Si d'autres se présentent, de tous points semblables, elles vérifieront la même loi. Mais c'est qu'elles seront rigoureusement substituables, et que ce qui est vrai d'un phénomène doit l'être dès lors de tous les autres.

Dans ces conditions, l'induction ne consiste pas dans le passage d'une vérité particulière à une vérité générale, mais dans une application individuelle du principe de la constance des lois naturelles. Une relation, une fois constatée et formulée demeure identique à elle-même. Peu importe d'ailleurs qu'elle exprime cette identité par rapport au même objet, considéré à deux moments successifs ou à deux objets distincts numériquement, mais identiques par la qualité. Deux choses qui ne diffèrent que par le rapport extérieur de position sont, prises en elles mêmes, une seule et même chose et leurs propriétés sont indiscernables. Mais là s'arrête la portée du principe de la constance des lois naturelles : une simple ressemblance entre deux phénomènes ne prouve pas l'identité de leurs propriétés, et l'analogie, qui fait participer à un même concept des êtres partiellement dissemblables, ne peut-être un motif légitime d'induction.

Il y a plus : même appliquée à une loi fonctionnelle particulière, l'induction ne saurait dépasser la portée de l'expérience Quand nous avons constaté que les volumes de gaz varient en raison inverse des pressions qu'ils supportent, notre conclusion est valable pour les pressions et les volumes qui ont fait l'objet de l'expérience. Mais rien ne nous prouve que la même proportionnalité s'appliquerait à des volumes très réduits ou à des pressions très faibles. La loi de Newton est vérifiée pour notre système solaire. Mais rien ne nous assure qu'elle s'appliquerait encore à des distances immenses, comme celles qui séparent les étoiles. Pour des distances très faibles, comme les intervalles intermoléculaires, rien ne nous prouve aussi qu'elle demeure immuable.

Et pourtant, la généralisation est une condition *sine qua non* du progrès scientifique. Si elle n'est pas l'œuvre de l'expérience, elle doit être le résultat de la déduction et tel est le premier enseignement à tirer de cette critique de la méthode expérimentale. Mais celle-ci à son tour ne doit-elle pas alors être envisagée sous un nouveau jour ?

D'après la thèse classique, la science, dans sa marche vers la vérité, suit un double processus. Par l'induction, elle s'élève des vérités particulières aux vérités générales, et si possible, à la plus générale, celle qui dans l'universalité d'un concept, embrasse la multiplicité indéfinie des lois particulières. Puis, en possession de la formule magique, du haut de la cime où elle s'est érigée, elle redescend par la déduction vers les lois particulières qu'elle coordonne enfin dans un même système.

Sans doute, les théoriciens de la méthode expérimentale reconnaissent à la déduction un pouvoir de contrôle souvent précieux sur l'expérience. Si telle expérience est douteuse, on s'efforcera de mettre ses résultats en opposition avec une loi

générale préalablement démontrée, ou de la présenter comme un cas particulier de cette loi, et, suivant que nous aurons abouti à une contradiction ou à une subsomption de concepts, notre expérience sera ou non confirmée. Ces vérifications que Stuart Mill déclare souvent utiles, M. Duhem, en physique, les croit toujours nécessaires. Quel que soit pourtant le crédit accordé par ces physiciens à la déduction, il s'agit apparemment, dans ces différents cas, de la déduction syllogistique, la seule qui figure dans les traités de logique officiels.

Que doit-il advenir au contraire d'une science qui repose, non sur des matériaux d'expérience déjà généralisés par l'induction, mais sur des relations intuitives abstraites, dont la caractéristique est l'individualité? La déduction ne peut plus procéder par subsomption de concepts. Elle ne peut plus être qu'une identification de propositions individuelles.

Et pourtant, il n'y a de science que du général. Un système doit relier en un même faisceau une multiplicité de rapports en apparence étrangers. Comprendre une vérité, c'est la ramener au tout dont elle fait partie; c'est l'intégrer dans un concept.

Il n'est, pour cette antinomie, qu'une solution acceptable: renoncer à la théorie syllogistique et montrer que la généralisation, loin d'être le point de départ de la déduction, en est le terme suprême; pour cela, reprendre à la racine la théorie de la systématisation, comme nous avons fait celle de l'expérience, la soumettre à la même critique méthodologique, et faire sortir de l'hypothèse rationaliste une théorie du raisonnement appropriée à l'idéal scientifique. L'expérience et le raisonnement sont, pour cet idéal, des instruments de réalisation nécessaires: ils doivent donc lui être adaptés, et leur théorie ne doit pas se fonder sur la constatation plus ou moins superficielle des procédés de la logique spontanée, mais sur le développement métho-

dique de toutes les virtualités contenues dans le postulat fondamental de la science.

Si de ce travail se dégage une théorie intuitive abstraite de la déduction de telle sorte que le syllogisme lui même, dans la mesure où il est fondé, apparaisse comme une de ses formes particulières, peut-être apercevrons-nous le moyen d'utiliser comme principes des vérités individuelles élémentaires, qui sont le seul produit de l'expérience ; et de ces vérités peut-être sera t-il permis enfin de s'élever jusqu'à cet axiome magique dont parle Taine qui, en se formulant, propage dans tous les sens les vibrations par lesquelles se recrée le monde dans sa variété infinie. A défaut de cette formule suprême, peut-être du moins aboutirons-nous à des généralisations toujours plus vastes, capables d'ouvrir à la pensée un champ presque illimité. Mais ces généralisations ne peuvent pas être le principe de la déduction ; elles en sont le couronnement.

Peut-être aussi sera-t-il permis de former une autre espérance : la déduction apparaît, dans presque toutes les sciences et particulièrement en sociologie, comme le seul instrument capable de suppléer aux insuffisances de l'expérience. Or l'expérience néglige les rapprochements purement logiques et les implications de concepts. Elle détermine des rapports de causalité et s'efforce de retrouver dans les ensembles les diverses phases de l'évolution. Une série de causes et d'effets est forcément une série évolutive, c'est-à-dire une série chronologique. Contrôler une expérience par la déduction, c'est comprendre comme nécessaire une succession causale. Si cette expérience porte sur un complexus de phénomènes assez riche (et c'est le cas pour celles qui requièrent le contrôle de la déduction), c'est comprendre comme nécessaire une série plus ou moins étendue de causes et d'effets : en d'autres termes, c'est retrouver par le raisonnement un ordre chronologique.

Constituer une méthodologie de la déduction procédant de l'individuel au général et de l'élémentaire au complexe, où l'ordre logique se confonde avec l'ordre chronologique : telle est donc la tâche que nous laisse cette première application du rationalisme hypothétique.

Vu le 26 février 1908 :

Le Doyen de la Faculté des Lettres
de l'Université de Paris,

A. Croiset.

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

L. Liard.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION

LE RATIONALISME COMME HYPOTHÈSE MÉTHODOLOGIQUE

L'HYPOTHÈSE RATIONALISTE ET LA MÉTHODE EXPERIMENTALE

CHAPITRE PREMIER

Le criterium de la légitimité de l'expérience

CHAPITRE DEUXIÈME

Définition de la méthode expérimentale

CHAPITRE TROISIÈME

Les applications de la méthode expérimentale